ACTA BOTANICA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST, V., ALKOTMÁNY-UTCA 21

Az Acta Botanica orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket a botanika tárgyköréből.

Az Acta Botanica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg. Több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratok, géppel írva, a következő címre küldendők :

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Botanica előfizetési ára kötetenként belföldre 80, külföldre 110 Ft. Megrendelhető a belföld számára az Akadémiai Kiadónál (Budapest, V., Alkotmány-utca 21., Bankszámla 04-878-111-46), a külföld számára pedig a »Kultúra« Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest, VI., Sztálin út 21. Bankszámla : 43-790-057-181) vagy külföldi képviseleteinél és bizományosainál.

»Acta Botanica« публикует трактаты из области ботаники на русском, французском, английском и немецком языках.

»Acta Botanica« выходит отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации авторские рукописи (в напечатанном на машинке виде) следует направлять по адресу :

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440

По этому же адресу направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена »Acta Botanica« — 110 форинтов за том. Заказы принимает предприятие по внешней торговле книг и газет »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin-út 21. Текущий счет № 43-790-057-181), или его заграничные представительства и уполномоченные.

ACTA BOTANICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

TOMUS I

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST 1955

ACTA BOT. HUNG.

INDEX

Tomus I.

Fasc. 1—2

Fasc. 3—4

ВВЕДЕНИЕ

С возрождением Академии Наук Венгрии открылась новая глава в истории венгерской науки. Ученые Венгрии всеми силами стремятся служить делу трудящегося народа и своими исследованиями способствовать созидательному труду построения социализма. Венгерская Народная Республика оказывает развитию научной жизни в стране огромную материальную и моральную помощь. Еще никогда в нашей истории наука не пользовалась таким уважением и такой поддержкой, как теперь. Одной из характерных черт возрожденной науки является связь между научной теорией и практической жизнью. Это взаимодействие оказывает глубокое плодотворное влияние на развитие нашей науки.

Изданием новой серии Acta Botanica Академия Наук Венгрии поставила себе целью способствовать углублению международных связей прогрессивной науки, дальнейшему развитию науки, делу мира и углублению дружбы народов.

INTRODUCTION

La renaissance de l'Académie des Sciences de Hongrie ouvre un nouveau chapitre dans l'histoire de la vie scientifique hongroise. Les savants hongrois se consacrent tout entiers à la cause du peuple travailleur et aident, par leurs recherches, le travail créateur de l'édification socialiste. La République Populaire Hongoise contribue largement, sur le plan matériel et moral, au développement de la vie scientifique de notre pays. En Hongrie, le travail scientifique jouit d'une estime et d'un soutien tels qu'il n'en a jamais connu au cours de notre histoire. Une des caractéristiques de notre science en pleine renaissance est l'étroite union de la théorie scientifique et de la pratique dans la vie de notre pays. Cette influence réciproque contribue dans une mesure considérable au développement de notre vie scientifique.

En publiant la nouvelle série des *Acta Botanica*, l'Académie des Sciences de Hongrie a voulu contribuer à l'élargissement des relations internationales dans le domaine de la science progressiste, au développement de la science, à la défense de la paix et du progrès, et à l'épanouissement de l'amitié entre les peuples.

EINLEITUNG

Die Wiedergeburt der Ungarischen Akademie der Wissenschaften eröffnete einen neuen Abschnitt in der Geschichte der ungarischen Wissenschaft. Die ungarischen Gelehrten sind stets bemüht, der Sache des werktätigen Volkes zu dienen, und mit ihren Forschungen die schöpferische Arbeit des Aufbaues des Sozialismus zu fördern. Zur Entwicklung des wissenschaftlichen Lebens in unserem Lande trägt die Ungarische Volksrepublik mit äussert bedeutsamer materieller und moralischer Hilfe bei. In unserer Heimat wird die wissenschaftliche Arbeit in solchem Masse geschätzt und unterstützt, wie noch niemals in unserer Geschichte. Einer der charakteristischen Züge unserer wiedergeborenen Wissenschaft ist die enge Verbundenheit der wissenschaftlichen Theorie und der Praxis im Leben unseres Landes. Diese Wechselwirkung ist von fruchtbaren Einfluss auf die Entwicklung unseres wissenschaftlichen Lebens.

Mit der Ausgabe der neuen Folge der *Acta Botanica* verfolgt die Ungarische Akademie der Wissenschaften das Ziel, zur Vertiefung der internationalen Verbindungen der fortschrittlichen Wissenschaften, zur Weiterentwicklung der Wissenschaft, zum Frieden und zum Fortschritt, zur Sache der engeren Freundschaft zwischen den Völkern beizutragen.

INTRODUCTION

The rebirth of the Hungarian Academy of Sciences has opened a new chapter in the history of Hungarian science. The scientists of Hungary endeavour in every way to serve the cause of the working people and to help with their research work in the creative task of building socialism. The Hungarian People's Republic affords vast help and encouragement to the development of the scientific life of our country, and scientific work in Hungary of to-day is honoured and aided to an extent that is unparalleled in the history of the land. One of the characteristic features of our reborn science is the connection between scientific theory and the practical life of the country. This interrelation has a profound stimulative effect on the development of our scientific life.

The aim of the Hungarican Academy of Sciences in starting the new series of *Acta Botanica* is to contribute to the improvement of the international relations of progressive science, to the further development of science, to the cause of peace and progress, and to the closer friendship of the peoples.

CLIMATIC LIMITS OF TREE-GROWTH AND PALAEOBOTANICAL RESEARCH-WORK

By

G. ANDREÁNSZKY

Museum of Natural History, Budapest

(Received February 1, 1954)

Biology has been concerned for a long time with the climatic limits of tree-growth. Examining the woody types of vegetation indigenous to the equatorial high mountains, already Humboldt made comparisons between their sequence as conditioned by increasing altitudes and that conditioned by rising latitudes, and found these two orders of succession to be more or less identical.

Research-workers are mainly engaged in studying the limits set to the growth of trees by low temperature and aridity. The first kind of limit, reached at minimum temperatures, presents a problem of nutrition, the second kind of limit presenting a problem of water-supply. The two climatic factors, i. e. temperature and moisture, produce opposing effects as regards the two different kinds of limit set to tree-growth : while a rise in temperature causes the limit dependent on latitude to retreat poleward, its effect is adverse to the limit of aridity.

Temperature limits are governed by the rules established by Brockmann-Jerosch according to which the limits of tree-growth are pushed toward the frigid zones by continental climate, and forced back towards the Equator by oceanic one. This principle governs the absolute limit of tree-growth, as well as many specific tree-limits, since the rules in question are followed by the microthermic trees in general, e. g. the conifers of the *Abietaceae*, as well as by those of the deciduous trees which shed their leaves in the cold season. However, the principle does not apply to conifers that require oceanic climate, nor does it apply to broad-leaved evergreen trees, all of these trees being adverse to continental climates.

Tracing the absolute arctic polar limit of tree-growth, as also the polar limit of the broad-leaved evergreen trees, in Eurasia, we obtain two boundary lines following quite divergent courses. The two lines almost concurrent along the Atlantic and Pacific coasts, are separated by several thousand kilometers in East-Europe, as well as in the western and central part of Asia.

Quite different conditions prevail along the other kind of low-temperature boundary line of tree-growth, i. e. the alpine limit. The boundary line of low-

temperature for trees requiring a continental climate, and that for trees needing oceanic conditions of climate do not diverge as much as in the previous instance. This, of course, is easily explained by the contrasting natures of these two kinds of limits. In the case of the polar limit, any advance towards the poles, i. e. towards the frigid zones, will cause the extreme temperatures to intensify, or, in other words, the climate will become more and more continental, whereas, in alpine regions, any drop in temperature, consequent upon the increase in altitude, will cause the climate to become more and more equable. Thus, the limits set for the growth of trees requiring approximately the same amount of heat will show entirely different courses according to whether these limits depend on latitude or altitude.

This statement is nicely instanced by the behaviour of two of our most important forest-trees, the beech and the oak. While an oceanic climate is required by the beech, extreme temperatures are well tolerated by the oak. In Scandinavia, the beech reaches its polar limit at considerably lower latitudes than the oak ; on the other hand, the growth of the oak-tree stops in the North Carpathian mountains at an elevation of 700 meters in close forests (this limit going up to 1145 meters in the case of individual specimens), whereas the upper limit of beech-growth in full forests lies at 1250 meters, the absolute upper limit being 1484 meters.

Investigations into the high temperature limits of tree-growth have been very much neglected, in contrast of the detailed studies to which the low-temperature-limits have been subjected, although a study of the heat-limits will have to solve many a problem unexplained as yet.

In this connection, we have to expatiate on the following: Trees of the temperate zone, and those of the tropics are clearly separated in the present flora. If one or the other of the trees of the temperate zone invades far the belt of tropical flora, it is confined there to the mountainous regions. The maps on which the equatorial limits of tree-growth are indicated are, therefore, somewhat unreal, as the limits in question run at more elevated levels. Thus, the boundary line needs correction. Yet, we find no instances of any of the *Pinus*-species existing in a mangrove community, nor of an intermixture of palms and birch-trees. On the other hand, we know a number of places from the geological past where the fossils of tropical and microthermic trees lie side by side which fact shows that they must have co-existed within one and the same plant community. An instance for it is offered by the Lower Oligocene flora of Kiseged (near Eger, Northern Hungary), where the fossils of at least two species of *Pinus* have been discovered together with the remains of a mangrove-fern. Looking back still further, we find the intermixture to have been even more pronounced in the Cretaceous floras, although, because of the huge chronological distance, the principle of actualism can be applied in this instance but with a certain caution. In the Tertiary period, the extensive intermingling

becomes weaker, and the characteristic of the individual floras more pronounced, the degree of intermingling remaining, nevertheless, still higher than that experienced in the present vegetation. The fact that no heavy intermixture can be seen in Europe at present, may be explained by the tree-killing effect of the Ice-Age. In North America and East Asia, regions in which a much greater number of Tertiary species have survived, the trees belonging to tropical-, subtropical-, and temperate-zone-forests are likewise, much more separated than in the Tertiary period.

It is indisputable that the ecology of many trees that had enjoyed a wide distribution and flourished in various kinds of plant communities during the Tertiary period, became subsequently restricted so that, to-day, they thrive in special communities only, their area having also become restricted. This class includes the giant Sequoia, the redwood *(Sequoia sempervirens)*, the laurel etc. All of these trees are now bound to a definite optimum of, and cannot survive in any other habitat. These have to be regarded as relict genera, and it would be wrong to conclude from their present climatic requirements to the climate in which they existed during the Tertiary. The principle of actualism must, therefore, be applied to these cases in a restricted sense only. On the other hand, there exist genera which are still divided into several sections and exist in many species without, however, associating to a greater extent with trees of different climatic requirements.

The heavy mingling occurring in the past of trees with different climatic requirements was evidently produced by the equatorial limit of the microthermic trees having passed far beyond the polar limit of the megathermic trees.

We have now to examine the laws in force at the thermic limits of tree-growth. Is the heat-limit reached by descending towards the valley, i. e. by the decrease in elevation and the consequent increase in temperature, the term valley-limit is used. What conditions will the tree find here? Going downward, the climate becomes more and more continental, and, in most cases, also drier. Is the tree less resistant to extreme temperatures, its range will stop at a given bottom line, being impeded in its downward spread by the continental character of the climate. This boundary is, however, not a consequence of high temperature: it is set up by extreme temperatures and aridity ; it cannot be regarded, therefore, as a genuine heat-limit. It is, as a matter of fact, a limit of aridity, i. e. a continental tree-limit. Such pseudo-heat-limit may, at the same time, constitute an absolute limit of tree-growth beyond which no tree can pass. However, the real heat-limit, i. e. the genuine valley-limit, cannot be but a specific one, as there are no temperatures on our Earth high enough at which, given the necessary amount of precipitation, tree-growth would become impossible. We have now to determine whether there exists any specific valley-limit which, for a given kind of tree, is set exclusively by high temperature. It must further be examined whether such valley-limit is not simply a consequence of the tree in question

being supplanted by other trees which encounter the optimum conditions for their growth at just this point. There exist certain trees in arid high mountain-ranges that, although quite tolerant of extreme temperatures, do not spread towards the valley beyond a given line, this line being a strikingly sharp one in some cases. Such line is reached even in cases where the trees do not encounter other kinds to take their place towards the valley. For instance, no *Juniperus thurifera* is found in the Moroccan Grand Atlas below an altitude of about 2100 meters, although there are many spots within the next downward belt forested by the Ilex-oak *(Quercus ilex)*, where the latter is missing altogeher, so that this cannot be a case of competition. Where there is, nevertheless, a stock of Ilex-oak, it is very sparse, to which the *Juniperus thurifera* is admixed, always provided the elevation is not less than 2100 metres above sea level. The *Juniperus thurifera* has, therefore, a genuine valley-limit in the Grand Atlas.

In the European lofty mountains, the Swiss stone pine *(Pinus cembra)* and probably also the Norway spruce *(Picea excelsa)* have real valley-limits. Both are replaced towards the valley by trees which require a less pronounced continental climate. For instance, the belt of Norway spruce is followed by the belt of silver fir *(Abies alba)*, a tree requiring a much more oceanic climate. Thereagainst, the valley-limit of the beech is undoubtedly a pseudo-valley-limit, i. e. a continental aridity limit.

Quite different conditions prevail along the other heat-limit of tree-growth, i. e. the equatorial boundary line. Increasing temperature produces here a more oceanic climate, from which it follows that there exist only true heat-limits, and no continental ones, towards the Equator. Towards desert- or steppe-climates there will, of course, always form a limit of aridity which, in this instance, may frequently coincide with the heat-limit.

Let us now examine the question whether the existence of limits of low and high temperature can be traced in the geological periods, and, if so, whether their change followed that of the climate.

Generally speaking, we frequently meet clearly defined climatic zones in the course of the geological periods. For instance, the flora of the warm northern hemisphere sharply contrasts with that of the cooler South in the Upper Carboniferous and the Permian. The Permian sees North East Asia to become gradually cooler and more humid than Europe which is still remaining hot and getting drier. North Asia was carpeted by a flora of the temperate zone from the Upper Cretaceous to the Miocene, contrasting with the initially tropical flora of Europe; it was in the Miocene only that the climates of the two regions were equalized. During the same period, the northwestern part of North America, together with North Asia, formed one, whereas the rest of North America, together with Europe, another climatic zone. It is, on the other hand, very difficult to trace the climatic zones of each particular species or genus during the more remote geological ages. Nor is it easy to draw the

imits of a species in the younger ages, say the Tertiary period, because, as we have seen, the climatic requirements of the species frequently become narrower, quite apart from the fact that the species are relatively short-lived. Consequently, it is preferably a whole group of related species, whole sections or genera, that can be followed. It is proposed to determine here the climatic limits of two genera in the various ages of the Tertiary period. Maple *(Acer)*, the first of them, belongs to the temperate zone, and it is mainly its equatorial boundary line with which we are concerned ; the second genus, that of the *Engelhardtia*, belongs to the tropical zone, and it is its polar limit which we intend to trace. The sections of the genus *Acer* were fairly well separated in the past, too, so that it is possible to draw the limits of the particular sections, whereas we cannot at present undertake to make a taxonomical division, into sections, of the fossils of *Engelhardtia*. We do not know its heat-limit, since, at present, this genus not only reaches but crosses the Equator. Although, as regards their present distribution, the two genera are found to be co-existing in the Eastern Himalayas and to the south of them, actually one or two sections only of the genus *Acer* exist in these regions, the equatorial line of the rest of its sections having always been more up to the north.

No fossils of the genus *Acer* are known from the Eocene layers in Hungary. They have not come to light from the Lower Oligocene either, nor from the flora found in the Kiscell clay, a flora that spreads across to the Middle Oligocene. However, it is fairly well represented in the Upper Oligocene where several sections thereof have been found. Thus, progressing from North to South, the equatorial limit of the genus *Acer* may at that time have reached Hungary between the Middle and Upper Oligocene. True, the want of finds can in no circumstances be considered as a conclusive proof; yet, seeing that maple leaves and fruits can be recognized with a fair degree of certainty, and that, where they appear, they do so in great numbers as a rule, it must be assumed that either there were no maples at all in Hungary in previous ages, or that they were very few and far between. At the time of the appearance of the genus *Acer*, the genus of *Engelhardtia*, which had amply flourished here ever since the beginning of the Oligocene, must have represented one of the more important trees of the Hungarian flora, as evidenced by the numerous finds at Csörög, near Vác, Central Hungary.

As regards the respective sections of the maple, the situation is this : the Sectio *Spicata* to which the Sycamore maple *(Acer pseudoplatanus)* belongs, was widely distributed in the Oligocene throughout the arctic regions. By the end of the Oligocene, its equatorial limit had reached the Rhine-valley. In Hungary, its first finds were recorded in the flora of the Mecsek Mountain (Southern Hungary) that existed at the end of the Lower, and the beginning of the Middle, Miocene. It appears to have reached South Europe in the Pliocene only, and has still not invaded North Africa. This is the first section to have

been dealt with in this place, since, of all the sections that existed in Hungary in the past, this is the one which has the southern-most distribution at present. It is, incidentally, the only one of these sections which crosses the Tropic in South East Asia. The other section penetrating farthest to the south is the Sectio *Rubra*, which, to-day, is confined to North America. We find this section has appeared also in Hungary by the end of the Oligocene. The climatic requirements of this section were not very wide in the past either. Its polar limit in the Miocene ran already along the southern boundary of the North Frigid Zone. It was in the Upper Oligocene also that the Sectio *Macrantha* appeared in Hungary, and, apparently, in France too. We have no knowledge of what happened to it later : its present distribution is however known to cover Atlantic North America and East Asia.

The Sectio *Platanoidea*, including the Norway maple *(Acer platanoides)*, is comparatively young. As no fossils of this section have been found in the Arctic zone, it must have arisen at a time when the genus of maples had already retreated from the polar belt. Its fossil distribution was similar to that of to-day, having, however, been more restricted to the north and to the south. The Sectio *Campestria* appears to be the oldest European section : represented in Europe by the greatest number of species, it penetrates farthest to the south, and spreads across even to North Africa, so that it must have had the most widely drawn heat-limits in the past. It is alleged to have appeared in Great Britain as soon as the Eocene. It began to spread southward in the Oligocene, having become widely distributed in Europe at the Miocene age. This section includes many Mediterranean species at present, and this is fairly consistent with the heat-limit pushed forward in the Tertiary peroid. Neither its past nor its present distribution passes far beyond Europe, be it to the south or to the east.

Hungary has one more section dating back to the Tertiary, the Sectio *Palmata*, known from the young Tertiary only, i. e. from the end of the Middle Miocene to the Pliocene. No remains of this section have come to light in the arctic zone ; although it must, therefore, be regarded as having arisen lately, it has become something of a relic, its area being now confined to the coasts of the Pacific Ocean.

We have, unfortunately, no tertiary data in respect of the genus *Acer* from the territories lying southeast of Europe. The changes of its equatorial limits must, therefore, be inferred but from local conditions and its present distribution. While the southernmost range of the European sections of the Tertiary period does not pass now beyond South Europe, or, at the most, beyond North Africa, and stops in any case at a great distance from the Sahara, it gets much nearer the Equator in a southeastern direction. The southward march of the limits appear to assume a sort of »Southeastern deviation«.

In the same manner as the equatorial limit of some of the *Acer* sections retreats gradually, do we find to recede the genus *Engelhardtia* from the North.

The *Engelhardtia* have no more uniform ecology than the genus *Acer*. Deciduous though the majority of the *Acer* species is one part of them is ever-green; there exist, in the same manner, both deciduous and evergreen species in the genus of *Engelhardtia* as well. Informative data in respect of the genus *Engelhardtia* are not conveyed to us by the leaves which are devoid of any special characteristics, but by the nuts attached to a three pronged wing. These are known from almost all rich Hungarian finding places of the Tertiary period, with the exception of some Upper Miocene layers from which we have no records as yet. They reappear in the Upper Pannonic (the upper part of the Lower Pliocene).

We know that the tertiary polar range of the *Engelhardtia* in the Oligocene still ran to the north of the Isle of Wight. We have records of the Miocene and the Lowest Pliocene from Germany only. In Hungary, it was still present in the Upper Pannonic. Its tertiary area was, no doubt, connected with its present area, but probably a rupture followed in the Pliocene, and so the European populations have by and by become relics.

In the Tertiary period, till the Upper Pannonic, the *Engelhardtia* lived together with numerous sections of the maple, the latter including such as do not grow at present in the range of *Engelhardtia*. This goes to prove that the intermingling of these genera was much more intensive in the past than it is at present. No restriction of the ecology of the genera in question having occurred, their separation cannot have had ecological reasons, and we have to look out for some other explanation for it.

There are two conceptions offering themselves to this end. According to the first, vast regions of our Earth, the northern hemisphere in particular, enjoyed in the past a decidedly more oceanic climate than at present. Since oceanic conditions cause the boundary line of the megathermic, and especially of the evergreen trees to advance towards the Poles, while pushing the limit of microthermic trees towards the Equator, a heavier intermixture than that possible in continental climates will necessarily result. A conception of this kind would have to be based somewhat on the assumption that greater expanses of the surface of the northern hemisphere were covered by sea, and less of it by dry land, than in our times. A second explanation might be found in the conditions produced by topographic configuration. This, in itself, will, however, not carry us too far. Although, on the one hand, trees demanding oceanic climate meet with comparatively favourable conditions in mountainous regions, trees resistant to cold will, on the other hand, frequently reach, valleyward, their continental, that is to say, their pseudo-valley-limit.

Let us examine in this connection the limits of a tropical tree whose area lies nearest our own territory. This is the argan tree (*Argania sideroxylon*). According to what has been written above, its heat requirements would permit its mingling with deciduous oaks : this, however, does not take place. This

tree has, to some extent, the characteristics of a relic. It is worth of note that with its entirely tropical affinities, it becomes decidedly stenoclimatic just in the subtropics. As there existed in Hungary towards the end of the Tertiary period several trees which had, by that time, lost contact not only with their relations living forth in the tropics but possibly also with the main area of the species itself, we shall try to turn to account the example offered by the climatic limits of the argan tree.

The climatic limits of the *Argania* were investigated by Emberger. The present distribution of this tree is almost exclusively confined to Morocco, with one insignificant exception in Southwest Algeria. Emberger's map shows the argan tree to have limits of growth in two directions, one being a limit of low temperature, the other a continental limit. The continental limit coincides with the absolute continental limit of tree-growth, while the limit set to the growth of the argan tree by low temperature does not reach the heat-limit of the deciduous oaks which, strictly speaking, is likewise a continental limit. The author had the opportunity of studying the limits of deciduous trees in North Africa ; it appeared that their distribution depended on a higher amount of precipitation, and, at the same time, a more oceanic climate, than that of the broad leaved evergreen trees. In mountainous regions, the belt of deciduous trees lies above that of the evergreens. However, this instance is not, or not exclusively, a case of higher resistance to cold but, in the first place, that of avoiding the continental climate : this is evidenced by the fact that, in the driest high mountains of the most continentally conditioned climate, e. g. in the Grand Atlas, the belt of deciduous trees above the belt of broad leaved evergreen trees is missing altogether.

We can, therefore, draw the conclusion that the problem, as to whether two types of trees with differing heat requirements are capable of intermingling or not, is determined by the low temperature-limit of the heat resistant trees and the continental limit of the cold resistant ones.

This statement is of special importance in connection with the destructive effect elicited by the Ice-Age. To wit, decrease of temperature caused the trees requiring heat to reach their low temperature-limit ; low temperature progressing downwards must then have reached the continental limit of trees resistant to cold, with the result that both, trees with high heat requirements and those requiring an equable climate with less heat fell victim to cold.

Taking a strict account of both, the Tertiary and the present distribution of the trees of the temperate, and possibly also of the subtropical, zones that had gained access to the European flora from the North, we find that neither in the past nor in the present have they penetrated as far south as have done in North America or East Asia their next relations of the same heat requirements, this is indicative of their having sooner reached their heat limit here, a limit which — as we have seen — was a continental one. This phenomenon however,

could have arisen only by the desert, effect having come into display already at earlier times. As it was during the Miocene that the trees of the temperate and subtropical zones gained prevalence and spread wide in Europe, it is evident that a sharp Tertiary continental zone, corresponding to that of Sahara, must have already existed at that time, so that trees of not decidedly continental character were unable to spread too much southward. The polar limit of tree-growth being pushed southward by the Ice-Age, it could easily have reached the former equatorial, actually, however, continental, limit of the non-continental trees, with the result that many a species found no refuge anywhere. One or the other of these species may still have returned from its refuge during the interglacial stages, but there remained only a very few trees of an oceanic character in the European flora after the last glaciation. In Hungary the yew *(Taxus baccata)* and the holly *(Ilex aquifolium)* survived. Both trees are abundant also in the North African high mountains. However favourable we assume the climatic conditions to have been there during the Ice-Age, not a single tree demanding oceanic climate can be found in this region that could not be found in Europe as well.

Many trees are known to be fit for growing fairly in our present climate, and to have existed here before the Ice-Age, but which are no longer indigenous either to our region or to South Europe. On the other hand, there exist quite a number of trees in South Europe that cannot be planted in Hungary, irrespective of whether they existed before the Ice-Age or not. The first category includes the sweet gum *(Liquidambar)*, the *Magnolias* the bald cypress *(Taxodium)*, the incense cedar *(Libocedrus)*, etc. True, the two last named trees are not quite fit for being used as examples, since these species have become relics, and due to senescence stenoclimatic as well. It can be therefore inferred that there must have been a sort of struggle between the two i. e. the continental limit and that of low temperature. As soon as these two limits approached each other, the trees were threatened by extinction. The second category is instanced by the evergreen oak *(Quercus ilex)* which, although more resistant to extreme temperatures than the deciduous trees in the Mediterranean, is unviable in our climate. It thrives, nevertheless, in Middle England at a lower annual mean temperature.

Many a phenomenon can be explained by the above conceptions, and as it appears by the effect of the Ice-Age, more or less completely. However, none of them may give a full explanation for the intensive intermixture taking place in the past, and the segregation of the trees with differing climatic requirements in the present. Two additional explanations may be attempted at in this respect. First, the evolution of the plant communities existing at present, must have exercised to some degree a certain selective effect. The present types of forest vegetation needed a long time for their evolution, and it took a long time to form communities the species of which were from ecological angle, in harmony.

These species had to adapt somewhat themselves to each other until they reached a state of accordance and equilibrium, reciprocally as well as with their habitat. The previous forest vegetations cannot, therefore, be considered to be real »climax forests«, as they were but very mixed and developing associations in the sense of genetic development of the association and not of succession or secular succession of constantly changing composition. — The second explanation points at a relaxation having begun after the sudden appearance and extensive distribution of the angiosperms. When arising, and for some time after their extraordinary adaptability enabled the genera and the species to overrun very wide ecological areas. By and by, genera as well as species were growing senescent, the first symptom of which being the formation of strict ecological boundary lines, and, consequently, limits of temperature and aridity.

To sum up what has been expounded so far, it appears that our problem is easy of survey but far from being settled. Tree-growth had its limits also in the past, viz. limits of low and high temperature, as well as continental ones. They were, however, much wider in the past and the limits of trees with differing climatic requirements overlapped much more than at present. The limits of low temperatures, receding in Europe southwards during the latter part of the Tertiary and afterwards, in period of the great glaciation crossed the continental limit of many a tree, involving their extinction, which, accordingly, was called forth not only by cold but by the Sahara, as well which has made its effect felt ever since the Miocene upon the growth of certain trees.

It is indisputable that the climatic limits of tree-growth depend, to some degree on association also. By means of forming suitable tree associations, the limits of tree-growth may probably be widened and accordingly, the growth of forests yielding a greater amount of more valuable timber than those obtained at present thereby made possible. Considerations of this kind reveal the economic significance of research work in this field.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ ДЕРЕВЬЕВ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРВОБЫТНЫХ РАСТЕНИЙ

Г. Андреански

РЕЗЮМЕ

Многие ученые занимались проблемой холодных и засушливых границ лесов, но без внимания остался вопрос границы тепла. Однако, решение проблемы, что́ именно в историческом прошлом Земли вызвало гораздо большее смешение теплолюбивых и в умеренных зонах произрастающих деревьев, следует ожидать исключительно только от изучения границ тепла. В своей статье автор стремится делать набросок границы тепла отдельных секций рода *Acer* в отдельные периоды триаса, а также и границы холода рода *Engelhardtia* в те же периоды. Кроме того он сопоставляет сегодняшние климатические границы одного тропического дерева *(Argania sideroxilon)* с климатическими границами листопадных дубов. Причину большего смешения следует, по мнению автора, отнести к более выравненному характеру климата прежних времен, а также и к тому факту, что роды и виды деревьев, после их образования, могли со своей большей покладистостью занимать более широкую экологическую площадь. Наконец играли известную роль также и сообщества, в которых принимали участие и виды деревьев.

EINE NEUE METHODE ZUR UNTERSUCHUNG DER ATMUNG DER PFLANZEN

Von

V. FRENYÓ

Institut für Pflanzenphysiologie der R. Eötvös Universität, Budapest

(Eingegangen am 5. Mai 1954),

Mit der Atmung der Pflanzen befassen sich die Forscher seit dem XVII. Jahrhundert auf wissenschaftlicher Grundlage. M a l p i g h i wusste bereits im Jahre 1687, dass zur Keimung der Samen Luft notwendig ist. Diese Erfahrung dürfte sogar noch viel älter sein. Neunzig Jahre später, um das Jahr 1777 stellte S c h e e l e fest, dass sich bei der Keimung Kohlendioxyd bildet. Die Kenntnis der Atmung erfuhr durch die Erforschung der Kohlendioxydassimilation eine grosse Bereicherung. I n g e n - H o u s s wies im Jahre 1786 nach, dass die grünen Pflanzen in der Dunkelheit Kohlendioxyd ausscheiden und dass die Pflanzen, die über keine grüne Farbe verfügten, auch im Lichte Kohlendioxyd erzeugen. Am Anfang des XIX. Jahrhunderts war es bereits S a u s s u r e bekannt, dass auch die grünen Pflanzen ständig atmen und dass sich nicht nur Kohlendioxyd, sondern auch Wasser bildet. Trotzdem verursachte der Gegensatz zwischen Assimilation und Atmung eine gewisse Verwirrung ; eine ziemlich lange Zeit war die Meinung verbreitet, dass die Pflanzen auf zweierlei Weise atmen, nämlich am Tage anders als in der Nacht. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden dann die grundlegenden Fragen endgültig klargestellt, wobei sich besonders G a r r e a u, M o h l und S a c h s unvergängliche Verdienste erwarben.

Ein grosser Teil der weiteren Untersuchungen wurde gleichfalls von berühmten Forschern wie B o r o d i n, B a c h, P a l l a d i n, K o s t y t s c h e w und anderen durchgeführt.

Die Methoden zur Untersuchung der Atmung wandelten sich im Laufe der Zeiten in recht mannigfaltiger Weise. Zuerst wurden einfache Gasvolum-Messapparate, Eudiometer benutzt. In eine an einem Ende geschlossene Röhre wurde der zu untersuchende Pflanzenteil, meistens keimende Samen gelegt und dann die Röhre mit ihrer Öffnung nach unten in Quecksilber getaucht. Nach einer gewissen Zeit wurde durch das Quecksilber Lauge bzw. alkalisches Pyrogallol in den Luftraum der Samen eingeführt und aus dem Ansteigen der Quecksilbersäule auf die Kohlendioxyderzeugung bzw. auf den Sauerstoffverbrauch geschlossen. Im einfachsten Falle wurde das offene Ende der Röhre nicht in Quecksilber, sondern in Lauge getaucht, wobei man sich mit der Fest-

stellung des Volums des absorbierten Kohlendioxyds begnügte. Diese Methode ist in der Modifikation nach D e t m e r auch heute noch zu einfacheren Untersuchungen gebräuchlich. Eine andere Variante dieser Methode wird ebenfalls angewandt, bei der zwischen die im Erlenmeyerkolben befindlichen keimenden Samen Gefässe mit Lauge gegeben werden, wobei man in einem durch den Stopfen des Kolbens hindurchgehenden gekrümmten Glasrohr das Ansteigen einer Eichflüssigkeit misst.

Diese Methoden bergen viele Fehlerquellen in sich ; so verändert z. B. bereits eine geringere Veränderung der Temperatur das Volum der Gase und bietet so die Möglichkeit zu falschen Folgerungen. Mit modernen gasanalytischen Methoden lassen sich zwar genaue Ergebnisse erzielen, doch sind diese Methoden bereits weniger einfach und erfordern vor allem überaus empfindliche Instrumente.

Die Untersuchung der Atmung mit Apparaten erreichte übrigens in zahlreichen Beziehungen sozusagen den Grad der Vollkommenheit. Es genüge in dieser Hinsicht als Beispiel den wohlbekannten Warburgapparat zu erwähnen. Leider sind aber solche Apparate viel teuerer, als dass man sie überall anschaffen könnte, und über dies können sie nur innerhalb gewisser Grenzen gebraucht werden.

Auf Grund einer anderen Lösung misst der bekannte Apparat von P e t t e n k o f f e r die Atmung. Die den untersuchten Pflanzenteil umgebende Luft wird durch eine Barytlösung in Blasen aufsteigen gelassen. Die alkalische Lösung absorbiert den Kohlendioxydgehalt des Gasgemisches, der dann indirekt durch Titrieren festgestellt wird. Auf demselben Prinzip beruhen auch die in jüngster Zeit veröffentlichten Untersuchungen von S t o l l und K l i n k o w s k i [20], im Laufe derer die Atmung von Zwiebeln gemessen wurde. Diese Forscher strebten zwar keine grosse Genauigkeit an, doch ist dies mit ihrem Verfahren auch nicht möglich. Nichtsdestoweniger sei hier ihr Verfahren beschrieben, weil es in mancher Beziehung der vom Verfasser hier angegebenen Methode gleicht. Der zu untersuchende Zwiebel wird in einem mit einem Deckel verschlossenen Glaszylinder oberhalb einer Kaliumbikarbonatlösung befestigt und die das Kohlendioxyd absorbierende Lösung nach einer längeren Zeitspanne — eventuell nach mehreren Tagen — titriert. Aus dem Ergebnis der Volumanalyse kann auf das Ausmass der Atmung geschlossen werden.

Dieses modifizierte und vereinfachte P e t t e n k o f f e r'sche Verfahren taucht schon auch in den Arbeiten von früheren Forschern auf. H a b e r l a n d t [9] weist bereits im Jahre 1879 darauf hin, dass wenn man eine in Nährlösung aufgezogene Pflanze in kohlendioxydfreies Wasser stellt, infolge der Atmung ihrer Wurzeln im Wasser bald die Anwesenheit von Kohlendioxyd festgestellt werden kann.

Diese und ähnliche frühere Angaben förderten in gewisser Hinsicht die Ausarbeitung der vom Verfasser entwickelten Methoden, die immerhin auch wesentlich Neues enthalten. Diese Methoden wurden numeriert, da sie sich mehr oder weniger voneinander unterscheiden.

Methode Ia

Der zu untersuchende Pflanzenteil wird in den oberen Teil eines gut verschliessbaren, womöglich niedrigen Glasgefässes befestigt. Das Verhältnis des Volumens des Gefässes und der Masse des Pflanzenteiles kann zwischen etwa 5 : 1 und 50 : 1 schwanken, d. h. das den Pflanzenteil aufnehmende Gefäss hat zumindest fünfmal, aber höchstens fünfzigmal so gross zu sein wie das Volum des untersuchten Pflanzenteiles. Wenn man z. B. die Atmung eines aus einer Kartoffel ausgeschnittenen Gewebswürfels von 1 cm^3 untersucht, dann kann zumindest eine Glasröhre von 5 ml, aber höchstens ein Erlenmeyer-

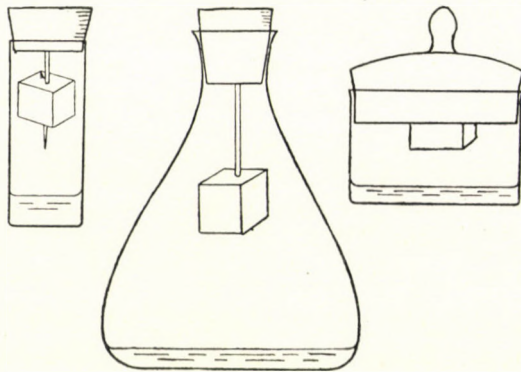



Abb. 1. Untersuchung der Atmung eines aus einer Kartoffel ausgeschnittenen Gewebewürfels in verschiedenen grossen Gefässen

kolben von 50 ml oder eine mit einem eingeschliffenen Deckel versehene Messschale von 50 ml verwendet werden (Abb. 1). In den Boden des Gefässes wird je nach dem Volum mehr oder weniger, aber immer eine genau bestimmte Menge (z. B. 1 ml) 0,001 n NaOH-Lösung gegeben, die vorhergehend mit Phenolphtalein rosa gefärbt wurde, wobei auf jede 10 ml Lauge 1 Tropfen Phenolphtalein zu rechnen ist.

Die Lauge und die Indikatorlösung sind nach den genauen Vorschriften der chemischen analytischen Methoden zu bereiten ; es ist womöglich stets frisch bereitete Lauge zu benutzen.

Beim Beginn der Messungen wird der Zeitpunkt notiert, in dem man die Lauge in das den Pflanzenteil enthaltende Gefäss mit einer Pipette einmisst, wonach sofort darauf das Gefäss verschlossen wird. Anfangs wird die farbige Lauge in grösseren Zeitabständen vorsichtig bewegt, so dass sie mit einem grossen Teil des Luftraumes in Berührung kommt. Sobald das Phenolphtalein zu verblassen beginnt, da das im Laufe der Atmung produzierte Kohlendioxyd die Lauge neutralisiert, wird die Flüssigkeit bereits ständig in Bewegung gehalten. Der Zeitpunkt, in dem sich die Lauge vollständig entfärbt hat, wird sodann

gleichfalls notiert. Mit der zwischen diesen beiden Zeitpunkten verflossenen Zeit misst man also die Kohlendioxydproduktion. Das heisst, dass bei der vorliegenden Methode *die Zeitmessung das Titrieren ersetzt.*

Kann der natürliche Kohlendioxydgehalt der in das Gefäss eingeschlossenen Luft im Vergleich zu der Kohlendioxydproduktion eines lebhaft atmenden Pflanzenteils vernachlässigt werden und lösen sich aus dem Glase keine störenden Ionen, so ist die Berechnung äusserst einfach. Es ist bekannt, dass 1 ml 0,001 n Natronlauge von 0,044 mg Kohlendioxyd neutralisiert wird. Wenn nun ein Pflanzenteil 1 ml 0,001 n Natronlauge in 5 Minuten entfärbt, so bedeutet dies, dass er in 5 Minuten 0,044 mg Kohlendioxyd produziert. Diese Angabe lässt sich leicht auf jegliche Zeiteinheit umrechnen. Im vorliegenden Falle produziert also der obige Pflanzenteil im Laufe einer Stunde $12 \times 0{,}044 = 0{,}528$ mg Kohlendioxyd.

Bei genaueren Untersuchungen oder wenn die Atmung der Pflanze weniger stark ist, müssen auch der ursprüngliche Kohlendioxydgehalt der Luft und insbesondere die sich von der Wand des Glases ablösenden Stoffe berücksichtigt werden. Laut unserer Untersuchungen führt der Überzug des Glases mit Paraffin nicht zu einer Verbesserung, sondern gerade im Gegenteil zu einer Verschlechterung der Versuchsverhältnisse. Die Verunreinigungen des Paraffins üben in zahlreichen Fällen einen noch stärkeren Einfluss aus als die der Glaswand. Aus den diesbezüglichen Untersuchungen sei hier als Beispiel folgende Angabe angeführt: in einer mit einem eingeschliffenen Glasstopfen verschlossenen Messschale von 50 ml entfärbte sich 1 ml 0,001 n (mit Phenolphtalein versetzte) Natronlauge innerhalb 25 Minuten infolge der Einwirkung des Kohlendioxydgehaltes der eingeschlossenen Luft und der sich von der Glaswand ablösenden Stoffe. In demselben Gefäss entfärbte sich dagegen die Flüssigkeit bereits nach 12 Minuten, wenn seine Innenwand mit Paraffin überzogen wurde. Der Paraffinüberzug führt also eine deutliche Verschlechterung der Verhältnisse herbei.

Die Wirkung des natürlichen Kohlendioxydgehaltes der Luft wurde so gemessen, dass die Menge der Lösung festgestellt wurde, die sich in einem geschlossenem Gefäss von bekanntem Volum entfärbt. Diese Entfärbung wird nicht nur durch das Kohlendioxyd, sondern gemeinsam mit diesem auch durch die sich von der Glaswand ablösenden Verunreinigungen verursacht. Nach der Feststellung der zur Entfärbung notwendigen Zeit wurde — oberhalb einer neuen Messflüssigkeit — der Luftraum so verkleinert, dass in den geschlossenen Luftraum über die Flüssigkeit ein Körper von bekanntem Volum gehängt wurde. In diesem Falle entfärbte sich die Flüssigkeit etwas später. Der Luftraum kann praktisch bis auf Null verkleinert werden: in diesem Falle zeigt die Entfärbung der mit Phenolphtalein versetzten, verdünnten Lauge nur noch die Wirkung der von der Glaswand abgelösten Stoffpartikelchen an. Eine solche Kontrolle des ursprünglichen Kohlendioxydgehaltes der Luft kann indessen vernachlässig werden, da sein Wert zusammen mit der Wirkung der Glaswand

des Gefässes in das hier zu beschreibende mathematische Verfahren einbezogen wird, das die verlässliche Genauigkeit der Messungen gewährleisten soll. Dagegen darf die Dauer der Gasdiffusion bei dieser mit Ia bezeichneten Methode — wo eine sehr stark verdünnte Lauge angewandt wird — nicht vernachlässigt werden. Ebendeshalb ist es — wie bereits erwähnt — notwendig, dass die Flüssigkeit ständig bewegt wird, um so eine je gründlichere Berührung mit dem Luftraum zu sichern.

Diese Methode Ia war übrigens bloss für orientierende Schnelluntersuchungen gedacht, da bei solchen Untersuchungen in erster Linie die Kürze der Untersuchungszeit ausschlaggebend ist.

Es sei nun ein praktisches Beispiel für die Durchführung der Messung vorgeführt : 1 Kartoffelknollen von 12 g Gewicht und 27 cm^2 Oberfläche brachte bei Zimmertemperatur innerhalb 35 Minuten die Entfärbung von 0,5 ml 0,001 n (mit Phenolphtalein versetzter) NaOH zustande. Die gleiche Flüssigkeitsmenge entfärbte sich in einem gleichen Gefäss ohne Kartoffel in 105 Minuten.

Die hier genommene Laugenmenge von 0,5 ml ist 0,022 mg CO_2 äquivalent. In dem die Kartoffel enthaltenden Gefäss entsteht also in 35 Minuten eine Stoffmenge, die 0,022 mg Kohlendioxyd äquivalent ist (und in der auch die von der Glaswand losgelösten Stoffe enthalten sind). Auf Stunden umgerechnet entspricht diese Menge: $\frac{0{,}022}{35} \cdot 60 = 0{,}0377$ mg Kohlendioxyd.

Demgegenüber löst sich im Glasgefäss ohne Kartoffelwürfel in 105 Minuten eine Stoffmenge aus, die 0,022 mg Kohlendioxyd äquivalent ist. Auf Stunden umgerechnet entspricht also diese Menge $\frac{0{,}022}{105} \cdot 60 = 0{,}0125$ mg Kohlendioxyd.

Die Differenz der beiden Werte beträgt :

$$0{,}0377 - 0{,}0125 = 0{,}0252 \text{ mg } CO_2$$

Dies ist die Kohlendioxydmenge, die tatsächlich vom Kartoffelwürfel in einer Stunde produziert wird. Diese Berechnung lässt sich bis zu einem gewissen Grade vereinfachen und durch eine Formel verallgemeinern, doch sei hier davon der besseren Übersichtlichkeit halber abgesehen.

Methode Ib

Auf Grund von vorherigen Versuchen konnte festgestellt werden, dass wenn man nicht 0,001 n Natronlauge, sondern Lauge in einer zehnmal stärkeren Konzentration, also von 0,01 n benutzt, die Zeit der Gasdiffusion bei Gefässen von obenstehenden Grössen vernachlässigt werden kann. So entfärbte z. B. ein Kartoffelwürfel von 1 cm^3 in einem Erlenmeyerkolben von 50 ml bei 10° C innerhalb 5 Stunden 0,5 ml 0,01 n Natronlauge. In einem Parallelversuch wurde

die eine Flüssigkeit mit der überstehenden Luft häufig durch Schütteln in je stärkere Berührung gebracht, während im anderen Kolben die Flüssigkeit im Ruhezustand belassen wurde. Die Entfärbungszeit zeigte bei beiden Versuchen keine praktische Abweichung. Wenn also genauere Zahlenwerte benötigt werden, dann ist es angezeigt, 0,01 n Lauge statt 0,001 n Lauge zu verwenden. Die Untersuchungsdauer ist zwar in diesem Falle länger, doch kann die Zeit der Gasdiffusion ausser acht gelassen werden. Eine weitere Erhöhung der Konzentration ist indessen nicht ratsam, da bei einer allzu langen Untersuchungsdauer der Sauerstoffgehalt des geschlossenen Raumes abnimmt, die Atmung also unregelmässig wird, und sich ferner auch die Struktur der Phenolphtaleinmoleküle deutlich verändert.

Die jetzt beschriebene Methode Ib weicht somit in bezug auf ihre Lösung nur insofern von der vorigen Methode Ia ab, als bei ihr die Natronlauge in zehnfach so starker Konzentration verwendet wird (0,01 n). Die erreichbaren Ergebnisse sind aber ausgeprägt besser, weil, wie erwähnt, infolge der längeren Untersuchungsdauer die Gasdiffusion und sogar der ursprüngliche Kohlendioxydgehalt des eingeschlossenen Luftraumes vernachlässig werden können. Letzterer Umstand ist darauf zurückzuführen, dass die meisten untersuchten Pflanzenteile im Laufe von 4 bis 5 Stunden weit mehr Kohlendioxyd erzeugen, als der ursprüngliche Kohlendioxydgehalt des geschlossenen Luftraumes betrug. Auch die Wirkung der an der Glaswand befindlichen Verunreinigungen senkt sich auf ein Minimum, da die Flüssigkeit nicht geschüttelt zu werden braucht und deshalb auch nicht mit immer wieder neuen Teilen der Glaswand in Berührung kommt. Infolgedessen vereinfacht sich auch die Rechenarbeit, weil es in den meisten Fällen genügen wird, die 1 ml 0,01 n Lauge äquivalente Kohlendioxydmenge, d. i. 0,44 mg, auf die beliebig gewählte Zeiteinheit umzurechnen. Wenn z. B. ein Pflanzenteil im Laufe von 5 Stunden 1 ml 0,01 n mit Phenolphtalein versetzte Natronlauge entfärbt, dann produziert er in einer Stunde $0{,}44 : 5 = 0{,}088$ mg Kohlendioxyd. Natürlich kann die Untersuchungsdauer der üblichen Arbeitszeit angepasst werden, indem man einfach mehr oder weniger Flüssigkeit nimmt.

Ein weiterer Vorteil der Methode Ib gegenüber der Methode Ia besteht darin, dass man mit ihrer Hilfe die Einwirkung verschiedener Temperaturen auf die Atmung ungestörter beobachten kann. Es muss kein Thermostat oder Eisschrank geöffnet werden, um die Flüssigkeit zu schütteln, des weiteren kann das System während der längeren Untersuchungsdauer die Temperatur der Umgebung mit grösserer Sicherheit annehmen.

Diese Methoden erschliessen demnach Möglichkeiten, an die früher nicht zu denken war. So lässt sich mit ihrer Hilfe z. B. die Atmung treibender Knospen, reifender Früchte usw. untersuchen, ohne dass diese von der Mutterpflanze abgetrennt werden müssen. Das Ende des zu untersuchenden Sprosses wird zwischen die zwei Hälften eines in der Länge geteilten und mit einer Rinne

versehenen Stopfens gelegt und so in das die färbige Lauge enthaltende Gefäss gesteckt. Das Sprossende bzw. die reifende Frucht muss natürlich nach unten gerichtet sein, damit die Flüssigkeit nicht mit dem Pflanzenteil in Berührung gerate. Die Möglichkeit solcher Untersuchungen ist geeignet, zur Vertiefung der stoffwechsel-physiologischen Grundlagen der Forst- und Obstkunde beizutragen.

Methode IIa

Die Anwendung der vorhergehenden zwei Methoden beansprucht in jenem Falle viel Zeit, wenn die Atmung von Pflanzenteilen gemessen werden soll, die nur in einem sehr geringen Grade atmen (ruhende Sprosse, Kartoffeln am Anfang ihrer Lagerung usw.). Es kann vorkommen, dass sich die Untersuchung bis in die Nachtstunden erstreckt. Mit Rücksicht auf solche Fälle wurden vom Verfasser weitere Untersuchungsmethoden entwickelt, die indessen auf den im vorstehenden beschriebenen Methoden beruhen. Untersucht man z. B. die Kohlendioxyderzeugung einer Kartoffel, die sich am Anfang ihrer Ruheperiode befindet und infolgedessen erst schwach atmet, so wird die gefärbte Lauge nicht im voraus in das die Kartoffel enthaltende Gefäss gegossen, sondern erst nach einer bestimmten Zeit — z. B. nach 24 Stunden — in den Luftraum des untersuchten Pflanzenteiles eingespritzt. In diesem Falle nimmt man nicht 0,01 n, sondern wieder 0,001 n mit Phenolphtalein gefärbte Natronlauge. Durch den Stopfen des den Pflanzenteil enthaltenden Gefässes führt das Rohr einer mit einem Gummiball versehenen Pipette in den Luftraum hinein (Abb. 2). Die Pipette wird am Versuchsbeginn mit 0,001 n gefärbter Natronlauge angefüllt und durch das Loch im Stopfen hindurchgesteckt. Dann wird mit dem die Pipette umgebenden Stopfen das den Pflanzenteil enthaltende Gefäss verschlossen. Am unteren Ende der Pipette befindet sich seitlich ein Gummiventil (das Ende der Pipette ist geschlossen!), das die Einspritzung der Flüssigkeit in den Luftraum nicht behindert, dagegen ein Eindringen der Gase des Luftraumes in die Pipette nicht zulässt.

Zur quantitativen Bestimmung des sich im inneren Luftraum angesammelten Kohlendioxyds wird so viel Flüssigkeit in das Gefäss eingespritzt, als durch das anwesende Kohlendioxyd entfärbt werden kann. Die Menge der verbrauchten Lauge kann auch an der Pipette abgelesen werden, es ist jedoch zweckmässiger, die Menge der entfärbten Flüssigkeit nachträglich genau zu messen. Die Feststellung der erzeugten Kohlendioxydmenge kann mit der bereits bekannten einfachen Berechnung erfolgen, bei der die Entfärbung von 1 ml mit Phenolphtalein versetzter 0,001 n Natronlauge die Anwesenheit von 0,044 mg Kohlendioxyd anzeigt. (Die Verunreinigungen der Glaswand üben bei dieser Untersuchung keinen störenden Einfluss aus, weshalb denn auch eine diesbezügliche Korrektion der Berechnung unterbleibt.)

Diese Methode weicht von den bisher gebräuchlichen Titrierungsverfahren insoferne ab, als mit ihr *das Kohlendioxyd unmittelbar gemessen wird*, während z. B. bei den auf der Methode von Pettenkoffer beruhenden Unter-

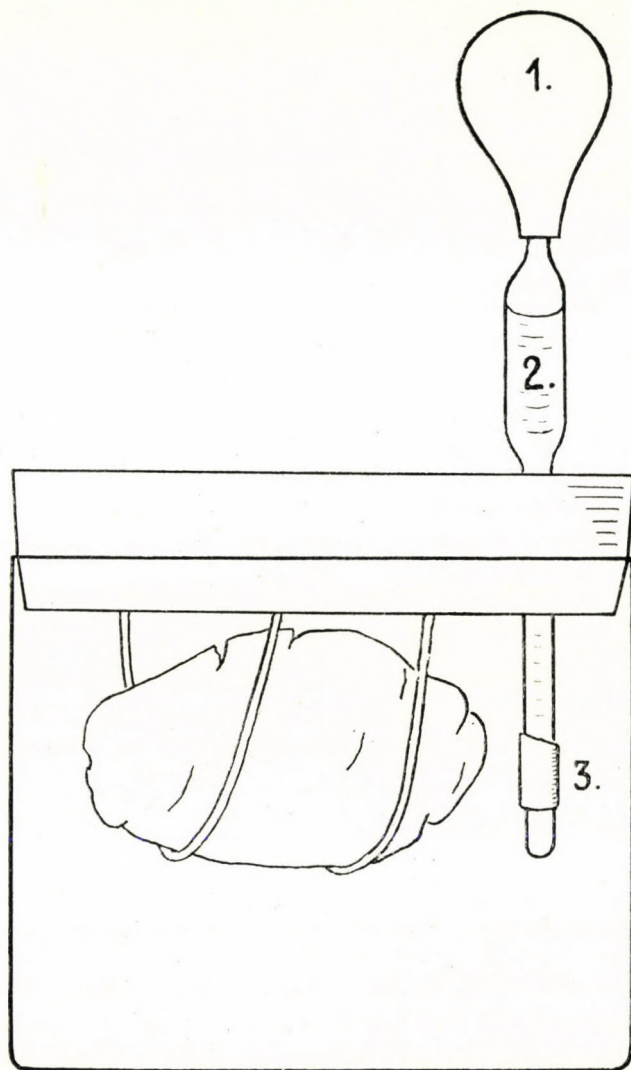



Abb. 2. Einrichtung zur Messung einer Atmung von geringer Intensität. Die Messflüssigkeit wird mit Hilfe einer mit einem Ventil versehenen Pipette nachträglich in das Gefäss eingespritzt. 1. Gummiball. 2. Mit Phenolphtalein versetzte 0,001 n NaOH. 3. Gummiventil

suchungen das sog. »Rücktitrieren« zur Anwendung gelangt, d. h. dass man die verbliebene Basizität der Flüssigkeit nach der Absorption des Kohlendioxyds misst.

Methode IIb

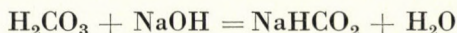
Auch in diesem Falle wird die Atmung im Wesen auf dieselbe Weise gemessen wie mit der zuvor beschriebenen Methode IIa, nur dass die Menge der entfärbten Flüssigkeit sofort in dem mit einer Skala versehenen Röhrchen festgestellt wird, dass die Fortsetzung des den Pflanzenteil enthaltenden Gefässes

Abb. 3. Einrichtung zur Untersuchung der Atmung eines kleinen Pflanzenteiles. Der Pflanzenteil ist im oberen Teile des Rezipienten (R) zu befestigen

darstellt und in dem sich die in den Luftraum eingespritzte Flüssigkeit ansammelt. Eine der hierbei möglichen Lösungen wird in Abb. 3 gezeigt. Diese Methode ist besonders zur Messung der Atmung von sehr kleinen Pflanzenteilen geeignet. (Der Pflanzenteil wird im breiten Teil des Gefässes untergebracht.)

Versuch zur Kontrolle der Berechnungen

Die hier vorgeschlagenen Methoden zur Messung der Atmung beruhen, wie zu sehen war, auf der Neutralisation einer Lauge von bekannter Konzentration, u. zw. im Sinne der nachstehenden Formel :

$$H_2CO_3 + NaOH = NaHCO_2 + H_2O$$

Bei der Neutralisierung entsteht also Hydrokarbonat, wobei 0,044 g Kohlendioxyd 1 ml n Natronlauge neutralisiert. Angesichts des Umstandes, dass sämtliche hier vorgeführten Berechnungen auf dieser Zahl beruhen, schien es geboten, die Richtigkeit der Grundlagen zu überprüfen, u. zw. um so mehr, als die Entfärbung des Phenolphtaleins allmählich eintritt und es bei verdünnter Lauge nicht gleichgültig ist, ob man den Beginn oder das Ende der Entfärbung als Abschluss der Neutralisation ansieht.

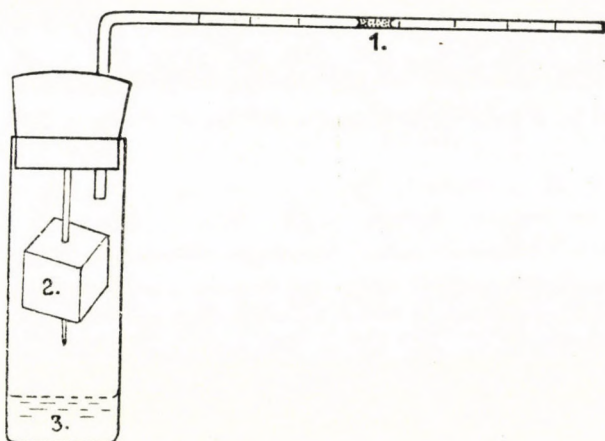



Abb. 4. Messung der Gasvolumverminderung im Zusammenhang mit der Entfärbung der Natronlauge. Der sich im waagerechten Rohr bewegende Flüssigkeitsstopfen (1) ist anzusäuern, um zu verhindern, dass er seinen Teil des CO_2 absorbiert. 2. Aus einer Kartoffel ausgeschnittener Gewebewürfel. 3. Mit Phenolphtalein versetzte 0,01 n NaOH

Im Sinne der Gasgesetze beträgt das Volum von 0,044 g Natronlauge (bei einem Druck von 1 at. und einer Temperatur von 20° C) 0,022 Liter; neutralisiert man nun 1 ml n Natronlauge mit Kohlendioxyd, so muss das Gasvolum um 0,022 l abnehmen, d. h. dass im Falle von 0,01 n Lauge die zu erwartende Volumabnahme 0,22 ml betragen wird.

Der diesbezügliche Versuch wurde auf die in Abb. 4 dargestellte Weise durchgeführt; in ein Glasgefäss von 5 ml wurde 1 ml 0,01 n Natronlauge (mit Phenolphtalein versetzt) gegossen und in den darüber befindlichen Luftraum ein Kohlendioxyd erzeugender Pflanzenteil (ein aus einer Kartoffel ausgeschnittener Gewebewürfel) auf eine Nadel aufgespiesst. Durch den Stopfen des Gefässes wurde ein mit einer Einteilung versehenes Glasröhrchen eingeführt, das 0,1 n Salzsäure bzw. einen Tropfen etwas angesäuerten Wassers enthielt.

Der Flüssigkeitstropfen vermochte sich in dem Glasröhrchen, dessen Innendurchmesser so eng war, dass es nahezu als Kapillare angesehen werden

konnte, leicht zu bewegen und die Veränderung des Gasvolums an der Skala des Röhrchens anzuzeigen. Der Wasserstopfen musste deshalb angesäuert werden, um zu verhindern, dass er einen Teil des produzierten Kohlendioxyds absorbiere.

Diese Einrichtung wurde nun in den auf 20° C eingestellten Thermostaten gestellt. Die insgesamt 1 ml betragende Natronlauge entfärbte sich nach 5 Stunden, während gleichzeitig damit die Verschiebung des Flüssigkeitsstopfens eine Abnahme des Gasvolums um 0,22 ml anzeigte. Dieser Versuch bestätigte also die Richtigkeit der theoretischen Berechnungen, d. h. die Tatsache, dass der Entfärbungsprozess der regelrecht bereiteten, mit Phenolphtalein versetzten Natronlauge beim Erreichen der vollständigen Entfärbung als abgeschlossen zu betrachten ist.

Mit den hier geschilderten Atmungsmessmethoden wurden zahlreiche Untersuchungen, u. zw. hauptsächlich in bezug auf die Atmung der Kartoffeln durchgeführt. Das weitere Ziel dieser Untersuchungen war, eine bessere Lagerungsmethode für die Kartoffeln und vor allem für die Zuckerrüben zu finden, um den durch die Atmung bedingten Stoffverlust auf ein Minimum herabzusetzen. An diesen Untersuchungen beteiligten sich auch meine Mitarbeiter A. K. Sándi, Z. Nemes und L. Konrád, denen hiermit der beste Dank ausgesprochen sei.

Zusammenfassung

Der Verfasser beschreibt eine von ihm angewandte neue Methode zur Messung des bei der Atmung der Pflanzen produzierten Kohlendioxyds. Diese Methode kann in zwei hauptsächlichen Varianten angewandt werden. In dem einen Falle wird in einem geschlossenen Gefäss von entsprechendem Volum die Entfärbungszeit von 0,001 oder 0,01 n (mit Phenolphtalein versetzter) Natronlauge gemessen, was einen Rückschluss auf die Kohlendioxydproduktion des oberhalb der Flüssigkeit befestigten Pflanzenteiles erlaubt. Auf der Grundlage, dass 1 ml 0,001 n Natronlauge 0,044 mg Kohlendioxyd neutralisiert, lässt sich dann leicht die Menge des erzeugten Kohlendioxyds berechnen.

Nach der anderen Variante wird in den den Pflanzenteil enthaltenden Gefässteil 0,001 n Natronlauge gespritzt und die Laugenmenge festgestellt, die vom Kohlendioxydgehalt des die Pflanze umgebenden Luftraumes neutralisiert wird. Zur Einspritzung der Lauge dient eine mit einem Gummiball und einem Gummiventil versehene Pipette.

LITERATUR

1. Ambrus, P.—Banga, L.—Szentgyörgyi, A.: Beiträge zur Methodik der Messung des Sauerstoffverbrauches, des Respirationsquotienten ... Biochem. Ztschr, **240**, S. 473—477, 1931.

2. Batteli, F.—Stern, L.: Methoden zur Bestimmung der Atmung tierischer Gewebe, Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden 3., S. 444—478, 1910.

3. Erdey, L.: Bevezetés a kémiai analízisbe. (Einführung in die chemische Analyse. Nur ungar.) II. Budapest, 1947, S. 308. ff.

4. Fehér, D.: Egy új eljárás az erdőtalaj CO_2 lélegzésének mérésére. (Eine neue Methode zur Messung der CO_2-Atmung des Waldbodens. Nur ungar.) Erd. kísérl. **29**, 3—4. 1927.

5. Fehér, D.—Mágocsy-Dietz, S.: Erdészeti növénytan. (Forstpflanzenkunde. Nur ungar.) II. Sopron 1931, S. 586 ff.

6. Fjodorow, B. M.: Mikrobiológia. (Übers. aus dem Russ. ins Ungar.) Budapest, 1951, S. 494 ff.

7. Frenyó, V.—Maróti, M.: Dohány csiranövények lélegzésének vizsgálata. (Untersuchung der Atmung von Tabakkeimlingen. Nur ungar.) Annal. Biol. Univ. Hung. I. S. 39—50, 1951.

8. Gimesi, N.: A növények életfolyamatai. (Die Lebensprozesse der Pflanzen. Nur ungar.) A növény és élete, I, S. 202—289, 1941.

9. Haberlandt, F.: Der allgemeine landwirtschaftliche Pflanzenbau. Wien 1879. S. 260.

10. Исаин, В. Н: Ботаника, стр. 488. Москва 190.

11. Коштоянц, Х. С.: Очерки по истории физиологии, Ленинград, 1946. стр. 494.

12. Kostytschew, S.: Pflanzenatmung. Berlin 1924, S. 152 ff.

13. Kostytschew, S.: Atmung der Pflanzen. Handwörterbuch d. Naturw. I., S. 537—551, 1931.

14. Krogh, A.: Über Mikrorespirometrie. Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden 8., S. 519—528, 1915.

15. Krogh, A.: Funktionsuntersuchungen an den Lungen der Menschen mittels gasanalytischer Methoden. Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden, 8, S. 529—560, 1915.

16. Maximow, N. A.: Növényélettan. (Pflanzenphysiologie. Übers. aus dem Russ. ins Ungar.) Budapest S. 398 ff. 1951.

17. Müller, F.: Biologische Gasanalyse. Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden, 3, S. 555—706, 1910.

18. Palladin, W. — Kostytschew, S.: Methoden zur Bestimmung der Atmung der Pflanzen. Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden, 3, S. 479—515, 1910.

19. Stoklasa, J.: Methode zur Bestimmung der Exkrete bei der Atmung der Bakterienzelle. Abderhalden, Handb. d. biochem. Arbeitsmethoden, 3, S. 516—537, 1910.

20. Stoll, K.—Klinkowski, M.: Zur Frühdiagnose der Austriebsneigung lagernder Küchenzwiebeln. Der Züchter, **21**, S. 256—275, 1951.

НОВЫЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ДЫХАНИЯ РАСТЕНИЙ

В. Френьо

РЕЗЮМЕ

Автор применяет новый метод для измерения количества углекислого газа (CO_2), выделяемого растениями при дыхании. Для применения этого метода существуют два главных варианта.

По первому варианту в закрытом сосуде, требуемой величины, измеряется время обесцвечивания 0,001 н или 0,01 н фенолфталеиновой гидроокиси натрия (NaOH) в связи с количеством CO_2, выделяемым помещенной над ней частью растения. Количество Co_2, выделяемое растением при дыхании, легко можно вычислить на той основе, что 1 мл 0,001 н NaOH нейтрализуется количеством в 0,044 мг CO_2.

По другому варианту в закрытый сосуд, содержащий часть растения, впрыскивается 0,001 н окрашенной фенолфталеином гидроокиси натрия и устанавливается, какое количество щёлока нейтрализуется содержанием CO_2 в воздушном пространстве, окружающем эту часть растения. Для впрыскивания щёлока применяется мячечная пипетка, снабженная вентильной резинкой.

DIE DOPPELBRECHUNG DER KERNSPINDEL

† N. I. GIMESI

Zellphysiologisches Laboratorium des Pflanzenphysiologischen Institutes der R. Eötvös Universität, Budapest

(Druckfertig gearbeitet von B. I. Pozsár)

(Eingegangen am 15. März, 1954

Einleitung

Schon Engelmann [6] machte auf die Doppelbrechung des Zytoplasmas aufmerksam, was zahlreiche Daten der in der letzten Zeit durchführten phasis- und polarisations-mikroskopischen Untersuchungen bekräftigten. Die Untersuchungen richteten sich einerseits auf das Studium der Frage der sol-gel Zustandsveränderungen, anderseits trachteten sie die Struktur und Funktion der Spindeln von in Teilung begriffenen Kernen, mit Hilfe von optischen, physico-chemischen und histochemischen Methoden kennen zu lernen. Zu Struktur-Untersuchungen eignet sich am besten das reversibel gelifizierte erste Hyaloplasma der scheinfüssigen Einzeller niedern Grades, in erster Reihe das der Amoeben. In letzter Zeit befassen sich zahlreiche Forscher besonders gern an diesem Objekt mit der Frage der Doppelbrechung (Bairati & Lehmann [1], Seifriz [17], Swann & Mitchison [19], Mitchison [10] usw.). Da die gelifizierten Spindelfaden deutlicher von ihrer in sol-Zustand befindlichen Umgebung abweichen, ist die Kernspindel zu Untersuchungen der Doppelbrechung bedeutend geeigneter.

Meine gegenwärtigen Untersuchungen befassen sich mit Struktur, Funktion und Entstehung der Kernspindel im Verlaufe der Mikrosporogenese. Es ist aber auch nicht möglich die Entstehung der Phragmoplastis von der Frage der Kernspindel zu trennen, da die Gestaltung der Phragmoplastis dem Erlöschen und der Auflösung (Solification) der Spindelfäden nachfolgt.

Mehrere Autoren geben Daten über die Doppelbrechung der Kernspindel von fixierten, gefärbten und im Teilungszustand befindlichen Zellen. Runnström [12] gelang es Zellen der *Fritillaria imperialis* L. mit positiv doppelbrechender Kernspindel jahrelang auf Kanadabalsam Präparaten zu erhalten.

Es stellt sich die Frage, ob das Fixieren und Färben bei der Doppelbrechung der Kernspindel irgendeine Rolle spielt oder, ob die positive Doppelbrechung vielleicht auch an den Kernspindeln lebender Zellen nachweisbar sei?

Pfeiffer [11], Tahmisian [20], Faleeva [7], Frey—Wyssling [8], Schmidt [14] und andere bewiesen in den letzten

Jahren mit Hilfe von phasiscontrast- und polarisationsmikroskopischen Aufnahmen, dass die Kernspindel lebender Zellen, welche von Artefakten frei sind, positiv formdoppelbrechend ist. Die in situ bewiesene Doppelbrechung setzt die Gegenwart der orientierten fibrillen-lamellen Ultrastruktur voraus. B e a m s [2] gelang es mit der Ultracentrifugen-Methode nachzuweisen, dass die Kernspindel von Fasern gleichmässiger Grösse und mitochondrialem Mass aufgebaut ist. Die Daten B a i r a t i s und L e h m a n n s [1] bekunden, dass ultramikroskopische Fasern sich unter der Wirkung von Ca und Mg in fibrille (netzartige) Strukturen umgestalten (Ultraflaumbildung), die im lebenden Organismus einer reversiblen Solification erlegen. B a i r a t i & L e h m a n n [1] haben ihre Untersuchungen auch an Casein-Modellen durchgeführt. Auf Grund dieser kann es für begründet gelten, dass im Verlaufe der Fixierung eine Gelification-Coagulation eintritt; welch letztere die Doppelbrechung der Spindelstrahlen noch steigert. Nach S c h m i d t [13] praeexistieren die submikroskopischen Fasern ; man könnte denken, dass ihre Orientierung vom strahlenden, reversibel gelifizierenden Zytoplasma zu Kernspindel-Fäden organisiert wird.

Das ultramikroskopische Fasersystem vereinigt sich im Sinne physicochemischer Verbindungen nicht zu längeren Fäden ; dies wird ausser den, durch Ultracentrifugieren gewonnenen Daten auch durch C h a m b e r s' [4] Experimente unterstützt. Chambers konnte mit seiner Mikromanipulator-Nadel keine Zellkernstruktur behilfs der Kernspindel-Strahlen herausziehen. Auch konnte er durch Herausziehen von Elementen der Kernstrukturen keine Faden-, oder Faserbündel aus dem sich teilendem Plasma gewinnen. Dies weist auf eine kleingradige Festigkeit, wir könnten sagen eine Gelification der Kernspindelfäden. In bezug auf Chambers' Versuche bemerkt B ě l a ř [3], dass es unbekannt bleibt, welchen Widerstand die Kernspindelfäden der Mikromanipulator-Nadel leisteten. Es ist anzunehmen, dass man nach Fixations- und Färbeverfahren die Struktur einer beschädigten Kernspindel hätte nachweisen können. Soviel kann jedenfalls auf Grund der Versuche von C h a m b e r s [4] festgestellt werden, dass der Widerstand der Kernspindelstrahlen gegenüber der Zugkräfte sehr beschränkt ist. Von grösserer Bedeutung sind dagegen die Daten von C o o p e r [5]. Er bewies die Längsgestreiftheit der Kernspindelstrahlen durch chemische Behandlungen. Die Ergebnisse lassen darauf schliessen, dass die Spindelfäden auch eine mikroskopische Struktur besitzen. Es ist wesentlich, dass die Zellen in C o o p e r s [5] Versuchen die Behandlung aushielten und imstande waren, sich noch zweimal zu teilen.

Auf Grund dieser Erscheinungen können wir annehmen, dass die polarisierende Eigenschaft, betreffs Zug- und Stemmkraft der im gelifizierten Zytoplasmafaden verlaufenen Teilungsprozesse die darin placierten Fasern orientiert, die wir also auch als festigende Elemente betrachten können. In den Strukturuntersuchungen der Spindelstrahlen versuchte ich Einwirkungen

geringerer Stärke zustande zu bringen. Ich wünschte in diesem Erscheinungskreis die Wirkung von Plasmolyse und Zytoplasmaschrumpfung zu studieren.

Endlich müssen wir uns noch mit der Frage der Phragmoplastenbildung mit Anbetracht auf die Struktur der Kernspindel befassen. Die Beobachtungen und Meinungen der, dieses Problem bearbeitenden Zytologen sind in der Hinsicht vollkommen übereinstimmend, dass das Verschwinden, und später die Solification der positiven Formdoppelbrechung des Zentrums der Spindelstrahlen die Erscheinung der eigentlichen Zytoplasmateilung einführt. Nach Schneiders [15, 16] Beobachtung nimmt an Stelle des sich erst später organisierenden Phragmoplastes erst ein dickflüssiges Plasma grosser Viscosität Platz, welches sich nach der auftretenden lebhaften Plasmabewegung sehr bald verdünnt ; später entfaltet sich der Phragmoplast bei bleibender Plasmabewegung. Im Phragmoplast organisiert sich eigentlich die Doppelwand der beiden Tochterzellen. Sehr bemerkenswert ist, dass sich in Fällen der simultanen Mikrosporogenese der zur Zeit der ersten Teilung entstandene Phragmoplast auflöst, und dass sich die Wand der vier Tochterzellen erst später, am Ende der zweiten Teilung auf einmal neu bildet.

Ausser den Untersuchungen von Kernspindelstrukturen versuchte ich in der Kernspindel histochemische schwefelhaltige Aminosäuren, weiterhin Nucleinsäuren und sonstige Stoffe nachzuweisen, welch letztere — bekannten Daten gemäss — im Verlaufe der Teilungen aus dem Nucleolus in das Plasma gelangen, ja sogar in der Spindel ausweisbar sind (Stich [18]).

Versuchsmaterial und Methoden

Die erwähnten Versuche beziehen sich in erster Reihe auf die in Mikrosporogenese begriffene Kernspindel von *Cucurbita pepo* L. Mein Studium bezog sich darum in erster Reihe, auf die sich im Zustand der zweiten Kernteilung befindenden Spindeln, da diese Spindeln eine auf einander senkrechte Lage innerhalb der Zelle einnehmen. Eine besondere Bedeutung besitzt die Spindel der Pinus muga Turra. zur Zeit der männlichen Reifeteilung, da sie zur Untersuchung der in gel-Zustand befindlichen Zytoplasma-Strahlenstruktur sehr geeignet schien.

Zur Untersuchung der Spindel sind polarisations-mikrophotographische Aufnahmen für beweisführende Werte zu halten.

Ausser der Analyse von lebenden Zellen war auch die Anwendung von fixiertem Material erfolgreich. In Bouin fixierte, gefärbte, oder ungefärbte Präparate konnten jahrelang aufbewahrt und gut zu der Untersuchung der Doppelbrechung verwendet werden.

Auf Grund der Ergebnisse von Untersuchungen Chambers' [4] und Coopers [5] kann angenommen werden, dass der Zugwiderstand der gelifizierten Zytoplasmastrahlen sehr gering ist ; deshalb ist zur Untersuchung der Spindelfadenstruktur die, eine kleinere Belastung bedeutende Methode der

Plasmolysierung zu bevorzugen. Zweck der Untersuchung war, die strukturbildenden Wirkungen der durch Dehydration des Zytoplasmas begründeten Schrumpfung kennen zu lernen. Es wurden in erster Reihe 0,3—0,5 mol Rohrzuckerlösungen angewandt, da sie nach der übereinstimmenden Ansicht der Literatur im möglich kleinsten Masse von den Geweben der Pflanzen akkumuliert werden können.

Auch der Nachweis der, in der Materie der Spindel praeexistierenden submikroskopischen Faserstruktur und der Qualität des gel-Bestandes im Zytoplasma wurde erstrebt, hauptsächlich behilfs der histochemischen Identifizierung von Polypeptiden und schwefelhaltigen Aminosäuren. Zum Nachweis der schwefelhaltigen Aminosäuren wurden Nitroprussid-Na Reagente gebraucht [9].

Die Frage der Entstehung des Phragmoplasten schliesst sich durch das Verschwinden der Doppelbrechung der Kernspindelfäden und die Auflösung der gelifizierten Zytoplasmastrahlen an die Funktion der Kernspindel an. Aus dem Standpunkt der Untersuchung der Strukturfunktion der entstandenen Halbkernspindel ist die Art und der Verlauf der Phragmoplastenbildung von grosser Bedeutung.

Auch die Methode der Zentrifugierung eignet sich zur Untersuchung der Kernspindelstruktur, es ist aber zu bemerken, dass das Zentrifugieren im allgemeinen Coagulation hervorruft, was wiederum zu irrtümlichen Schlussfolgerungen führen kann. Ferner verursacht die entstandene Coagulation irreversible Änderungen (ultrastructura desorganisatio), so, dass die normale Lebensfunktion der Zellen aufhört.

Versuchsergebnisse

Bei polarisationsmikroskopischen Aufnahmen zeigten die Kernspindelstrahlen der lebenden Pollenmutterzellen von *Cucurbita pepo* L. positive Formdoppelbrechung. (Abb. 1.) Auf Grund meiner Beobachtungen konnte ich feststellen, dass Bouin-Fixierung die Doppelbrechung noch betonte und, dass die Präparate jahrelang aufbewahrt werden konnten. Auch die beiliegenden Aufnahmen beweisen die Anwesenheit der submikroskopischen Fasern, die in den Spindelfäden orientiert Platz nehmen.

Im Prozess der Mikrosporogenese von *Pinus muga Turra* war bei Fixierung mit Carminessigsäure eine Schraffierung, ein Streifensystem sichtbar. Dieses war möglicherweise ein Ergebnis der gerippten, kanalartigen Struktur der Plasmastrahlen. Die Gestreiftheit ist mit der Richtung der Kernspindelfäden gleichlaufend. Die mikroskopische Grössenordnung der, als Artefakt zu betrachtenden Struktur-Veränderungen dagegen gibt zu wichtigen Folgerungen Gelegenheit.

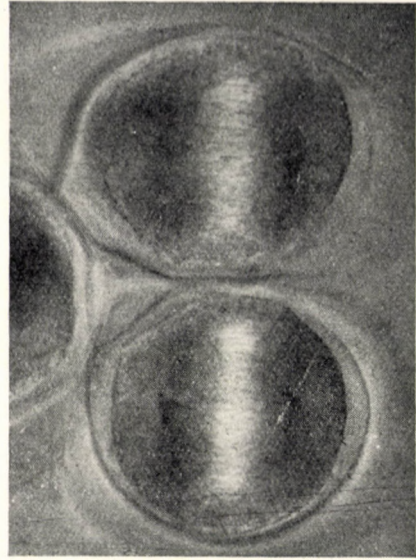



Abb. 1. Erste Reifeteilung der Pollenmutterzelle der Bouin-fixierten *Cucurbita pepo* L. Polarisations-mikroskopische Aufnahme von der positiven Doppelbrechung der Kernspindel
Abb. 2. Positive Doppelbrechung des im Zustand der ersten Pollenreifeteilung befindlichen Phragmoplastes der *Cucurbita pepo* L.

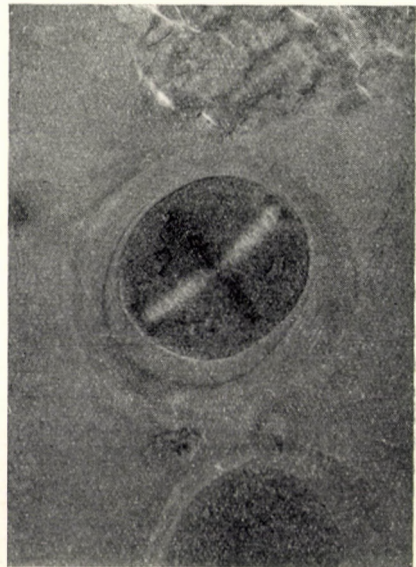



Abb. 3. Zweite Reifeteilung der Pollenmutterzelle der Bouin-fixierten *Cucurbita pepo* L. Polarisations-mikroskopische Aufnahme von der positiven Doppelbrechung der Kernspindeln
Abb. 4. Phragmoplast im Zustande der zweiten Pollenreifeteilung der *Cucurbita pepo* L.

Die Kernspindelstrahlen verdünnen sich in hypertonischen Rohrzuckerlösungen in Querrichtung, was wahrscheinlich eine Folge der Zytoplasmaschrumpfung ist. Auf Grund der steigenden Doppelbrechung haben wir wohl an ein Näherkommen der submikroskopischen Fasern zu einander zu denken. Demnach können die Kernspindelfäden sehr elastisch sein. Als Ergebnis der infolge der hochgradigen Dehydration des Zytoplasmas auftretenden Zug- und Stemmkraft der Schrumpfung entstanden in den Strahlen der Kernspindel, Einschnitte von mit der Hauptachse gleichlaufender Richtung. Die Grössenordnung der Einschnitte war dieselbe, als die der mit Carminessigsäure fixierten und gefärbten Streifen. Die Länge der Streifen welche durch Plasmolyse hervorgerufen werden können, erreichte im Höchstfall ein Fünftel der Länge der Spindelstrahlen.

In Fällen der simultanen Mikrosporogenese verschwindet vor der Entfaltung des Phragmoplasten die positive Formdoppelbrechung der Kernspindelmitte. (Abb. 2.) Dieser folgt bald die Solification, das heisst, die vollständige Auflösung an der Mittellinie der Strahlen. (Abb. 3.) Die beginnende Gestaltung des Phragmoplasten geht reversibel zurück, und entfaltet sich erst nach der zweiten Reifeteilung gleichzeitig zwischen den vier Tochterzellen neu. (Abb. 4.)

Mit histochemischer Methode gelang es in mehreren Fällen, die Gegenwart von schwefelhaltigen Aminosäuren in der Kernspindel nachzuweisen. Die qualitativen Reaktionen ergaben im allgemeinen diffuse Farben.

Besprechung der Ergebnisse

Die Doppelbrechung der Kernspindel setzt auf Grund unserer heutigen Kenntnisse die orientiert fibrillische-lamellische Struktur der Fäden voraus. Die gleichmässige Grössenordnung der Fasern submikroskopischen Masses ist nahezu die gleiche wie die der Mitochondrien. Dies kann aus Beams' [2] Versuchsergebnissen, mit Ultracentrifuge durchgeführt, festgestellt werden. Es stellt sich die Frage, ob sich die Fibrillen zu grösseren Faserbündeln vereinen, oder ob sie nur vom Zytoplasma gelifiziert werden? In der Frage weist Coopers [5] Färbeuntersuchung, ferner die essigsäure Carminfärbung der *Pinus muga Turra.* und die Einschnitte-gestaltende Wirkung des hypertonischen Rohrzuckers darauf hin, dass die gelifizierten Spindelstrahlen eine den Makrofasern ähnliche Struktur haben. Eigentlich haben wir auch die Gestreiftheit der essigsauren Carminbehandlung der Wirkung der Stemmkräfte zuzuschreiben, welche sich in der schrumpfenden Wirkung der Fixierung äussert ; darin spielt also die Dehydration des Zytoplasmas eine sehr bedeutende Rolle. Danach kann man meinen, dass die submikroskopischen Fasern im gelifizierten Zytoplasmafaden von der polarisierenden Zugstemmeigenheit der Teilungsprozesse orientiert werden und, dass diese Fasern auch als festigende Elemente ange-

sehen werden können. Die Wirkung der plasmolytischen Lösungen zeigt eine gewisse Elastizität der Spindelstrahlen. Die auf dehydrierende Einwirkungen sich bildenden Streifen, Furchen, Einschnitte in der Richtung der Hauptachse weisen dahin, dass der gelifizierte Zytoplasmafaden eine, Faserbündeln ähnliche Struktur besitzt.

Da sich die elementaren Fasern im Spindelfaden (Beams [2]) nachweisbar nicht zu grösseren Elementen vereinigen und da ferner ihre Entstehung und Auflösung reversibel ist, kann man vermuten, dass ihre Reissfestigkeit beschränkt ist (Chambers [4], Bělař [3]).

Zusammenfassung

1. Mit Polarisationsmikroskop ist die positive Formdoppelbrechung der Kernspindelfäden von lebenden Zellen zur Zeit der Reifeteilungen der Mikrosporogenese über alle Zweifel nachweisbar. Bouin-Fixierung verschärft die Doppelbrechung, was durch Coagulationsverläufe ausgelegt werden kann.

2. Mit essigsaurer Carminfärbung gelang es, eine gestreifte-gefurchte Struktur an der Kernspindel nachzuweisen. Hypertonische Rohrzuckerlösungen bewirkten, dass in der Kernspindel in der Richtung der Hauptachse Einschnitte entstanden. Diese Beobachtungen weisen darauf hin, dass die reversibel gelifizierten Zytoplasmastrahlen auf Grund der polarisierenden Einwirkung der Teilungsprozesse, über ein gewisse Zug- und Stemmfestigkeit verfügen.

3. Mit Nitroprussid-Na Reagenz ist es gelungen, schwefelhaltige Aminosäure in der Kernspindel nachzuweisen.

LITERATUR

1. Bairati, A. und Lehmann, F. E.: Über die Feinstruktur des Hyaloplasma von Amoeba proteus. Rev. suisse Zool. 58 : 443—449. 1951.

2. Beams, H. W.: The effects of ultracentrifugal force on the cell with special reference to division. Ann. New York Acad. Sci. 51 : 1349—1364. 1951.

3. Bělař, K.: Beiträge zur Kausalanalyse der Mitose II. Untersuchungen an den Spermatozyten von Chorhipus (Stenobothrus) lineatus Panz. Arch. f. Entwick. Mech. 118 : 359—480. 1929.

4. Chambers, R.: The physical structure of protoplasmas determined by microdissection and injection. Chicago : Cowdry. 1924.

5. Cooper, W.: Visibility of the primary spindle fibers and the course of mitosis in the living blastomeres of Pediculopsis granimum. Rent. Proc. Nat. Ac. Sci. 27 : 480—483. 1941.

6. Engelmann, T. H.: Contractilität und Doppelbrechung. Pflügers Arch. 11 : 432—464. 1875.

7. Фалеева, Т. И.: Цитоморгологические данные о процессах созревания а оплодотворения яйцеклетэи осетра и севрюги. Докл. АН СССР. 91: 161—163. 1953.

8. Frey—Wyssling, A.: Submicroscopic morphology of protoplasm. Amsterdam : Elsevier. 1953.

9. Glick, D.: Techniques of histo- and cytochemistry. New York : Interscience. 1949.

10. Mitchison, I. M.: Birefringence of Amoebae. Nature. 166 : 313—314. 1950.

11. Pfeiffer, H. N.: Polarisationsoptische Untersuchungen am Spindelapparat mitosischer Zellen. Cytologia. 16 : 194—200. 1951.

12. Runnström, I.: Über die Veränderung der Plasmakolloide bei der Entwicklung der Seeigeleier. II. Protoplasma. 5 : 201—310. 1920.

13. Schmidt, F. O.: The ultrastructure of protoplasmic constituents. Collecting Net. 15 : 145. 1940.

14. Schmidt, W. J.: Die Doppelbrechung von Karyoplasma, Zytoplasma und Metaplasma. Berlin: Borntraeger. 1937.

15. Schneider, B.: Die Zellteilung der Pflanzenzelle in Reihenbild, Beobachtungen an Tradescantia virginica. Zeitschr. Zellfrosch. u. mikr. Anatomie. 28 : 829—860. 1938.

16. Schneider, B.: Die Plasmaveränderungen bei der Pflanzenzellteilung. Arch. exp. Zellforsch. 22 : 298—303. 1939.

17. Seifriz, W.: Les transformations sol-gel du protoplasme. Rev. d'Hématol. 5 : 591—602. 1950.

18. Stich, H.: Das Vorkommen von Ribonucleinsäure in Kernsaft und Spindel sich teilender Kerne von Cyclops strenuus. Z. Naturfosch. 6 : 259—261. 1951.

19. Swann, M. M. and Mitchison, J. M.: Birefringence of cytoplasm and cell membranes. Progr. Biophysics a. Biophysical Chem. 2 : 1—16. 1951.

20. Tahmisian, T. N.: Mechanics of cell division. I. The living spindle. Proc. Soc. Exper. Biol. a. Med. 78 : 444—447. 1951.

ДВОЙНОЕ ПРЕЛОМЛЕНИЕ ЯДЕРНОГО ВЕРЕТЕНА

Н. И. Гимеши

(Приготовлено к печати Б. И. Пожаром)

РЕЗЮМЕ

В ядерном веретене делящихся микроспоров можно несомненно установить двойное преломление положительной формы. При гелификации нитей цитоплазмы субмикроскопические волокна ядерного веретена не образуют волокнистых пучков, волокнистых тяж, а распределяются, вследствие поляризуемости процесса деления, параллельно к главной оси. Согласно исследованиям структуры цветной лучи цитоплазмы, следует приписать большое значение возникающим воздействиям сжимающих, растягивающих и натяжных сил, проявляющихся следствием дегидратации. В течение процесса деления ядерного веретена мужских микроспоров *Cucurbita pepo L.* и *Pinus* ***muga Turra*** автор наблюдал плазмолизирующее действие 0,3—0,5 молей тростникового сахара и фиксирующий, красильный характер кармино-уксусной кислоты. В ядерном веретене, показывается полосатость, параллельную главной оси, или же можно наблюдать прорезы, размеры которых могут достигать одной пятой части длины нити ядерного веретена. Эти результаты говорят за то, что гелифицированные нити ядреного веретена обладают малой эластичностью и вследствие поперечного сжимания расщепляются. Гель ядерного веретена, происходящий из цитоплазмы, начиная с исчезновением двойного преломления плазматических цветных лучей, превращается обратимо в золь. Фрагмопласт, организирующийся в средней линии ядерного веретена, имеет также определенную ультраструктуру, что и подтверждается его двойным преломлением. При помощи нитропруссида натрия удалось доказать присутствие сернистых аминокислот в ядерном веретене микроспоров.

FRAGEN ZUR ORGANISATION DER STAUBBLÄTTER

† N. I. GIMESI

Zellphysiologisches Laboratorium des Pflanzenphysiologischen Institutes der R. Eötvös Universität in Budapest

(Druckfertig gearbeitet von B. I. Pozsár)

(Eingegangen am 15. März, 1954)

Einleitung

Die Untersuchung der Entwicklungsphysiologie und der Organisationsphysiologie der Blüte ist vom theoretischen wie vom praktischen Standpunkt aus gesehen, eine gleich wichtige biologische Aufgabe. Die Art der Entwicklung der Organe, weiterhin die Erhellung der korrelativen Wechselwirkung an verschiedenen Blütenkreisen und der formellen und funktionellen Zusammenhänge kann man über die Beobachtung und Beschreibung der teratologischen Fälle hinausgehend experimentell ausschliesslich durch die Methode der Organ- und Gewebezüchtung erfassen. Die korrelativen-organisatorischen Analysen der Blütenentwicklung, welche in den letzten zehn Jahren begonnen wurden, bestätigen die Berechtigung der früheren Annahmen, wonach die Blüte ein modifizierter Zwergspross ist, welcher sich aus Blattanlage entwickelte ; anderseits beweisen sie, dass sich zwischen den Blütenkreisen im organisatorischen-physiologischen Sinn eine Wechselwirkung geltend macht, und dass zur Zeit der sich bei der Organentwicklung zeigenden empfindlichen Zustände die korrelativen Wirkungen die Organe der Blüte gleich einem determinierenden Faktor formen. Die Entwicklung der Blüte aus einem ontho- und phylogenetischen Blattsprosse [13, 17] wird von zahllosen Fällen der Blütenteratologie begründet [3, 12, 14], von denen ich nur einige erwähne. Es ist weiterhin bekannt, dass auf Grund photoperiodischer Reize geringer Intensität die Reaktion der beginnenden Organisation der Blüten wegen dem Vorherrschen der Wirkungen vegetativen Gepräges die Blütenwülste sich merkwürdig »Verlauben«, was auf eine Laubblatt-Herkunft hinweist. Die empfindlichen Zustände, welche sich bei der Entwicklung der Blütenorgane zeigen, sind auf Grund der Versuchsergebnisse des Photoperiodismus und der Jarovisation-Dejarovisation (Vernalisation) als bewiesen zu betrachten. Solcherweise ist bekannt geworden, dass die Wirkung der Aussenfaktore (Wärme, Licht, Feuchtigkeit) im allgemeinen und in erster Reihe in den Meristemen zur Geltung kommt. Bei der Differenzierung und Gestaltung der Meristeme wirken ausserdem noch innere Faktore mit, so z. B. die Korrelation von Organen, denen wir eben wegen den organzüch-

tenden Untersuchungen eine grundlegend wichtige Bedeutung beimessen müssen.

Art und Rhythmus der Entwicklung der Blüten ist experimentell am leichtesten in der Ausbildung der Staubblätter zu analysieren. Im vergangenen Jahrzehnt ist es mehreren Verfassern gelungen die Antheren verschiedener Pflanzen auf synthetischen Nährböden bis zum Stadium der völligen Reife zu bringen. Der Reifezustand wurde auf Grund des Rhythmus und dem Ende der Sporogenese charakterisiert. Die von Gregory [11] beschriebenen Staubblattzüchtungenvon *Tradescantia* ergaben sehr wertvolle Versuchsdaten. Zum Erfolg seiner Untersuchungen haben die Ergebnisse der Gewebe- und Organzuchtuntersuchungen von Gautheret [2], White [16], Bonner [1] usw. bedeutend beigetragen. In unseren, — im Jahre 1949 veröffentlichten — die Staubblattzüchtungen betreffenden Untersuchungen [7] haben wir als Kriterium die Ausbildung des normalen Masses der Pollen und die regelmässige Entwicklung seiner Exine betrachtet. Unser synthetischer Nährboden enthielt ausser den Ionen auch variierte Aminosäuren. Die Staubblätter von *Lilium martagon* L. reiften in wässriger Lösung in Gegenwart des Perianthen vorschriftsmässig. Die organisierende Wirkung der Perianthblätter konnte durch anorganische Salzlösung und in Gegenwart von Glutarsäure oder Leucin vollständig ersetzt werden. Taylor [15] beschrieb die Reifeteilungen der Pollenmutterzelle der isolierten Antheren von *Tradescantia paludosa* L. die er auf Nährböden, Spurenelemente und Vitamin enthaltend, züchtete.

Auf Grund der gestaltenden Wirkung des Perianthen auf das Reifen der Antheren ist eine ähnliche Wirkung der Blumenkrone von Dicotyledonen vorauszusetzen. Diesbezüglich könnte unsere Beobachtung von Wert sein. Danach entfaltet sich teratologisch im procambialen Gewebe einiger Kronblätter von *Papaver somniferum* L. ein vollkommen sporogenes Gewebe an Stelle des Leitsystems. Diese Beobachtung und Erklärung gibt uns das Recht vorauszusetzen, dass die Blütenhülle bzw. die Blumenkrone für den Rhythmus der Entwicklung von Mikrosporenreifeteilung bedeutend sein könnte.

Diese Versuchsdaten weisen darauf hin, dass die Staub- und die Fruchtblätter der Zwitterblüten vermutlich auf Grund einer correlativen Wechselwirkung funktionieren.

Es war wünschenswert die Frage der Entwicklung-Organisation der Staubblätter mit Hilfe von Korrelationsmethoden zu studieren, hauptsächlich aus dem Gesichtspunkte der Morphologie und Gewebeentwicklungslehre, Art und Rhythmus der Mikrosporogenese. Vom Standpunkt der Korrelation wurde die physiologische Wirkung der übrigen Blütenkreise untersucht.

Die andere Richtung der Beobachtungen und Versuche war die Analyse des Verlaufes und Rhythmus der Mikrosporogenese (Reifeteilungen der Pollenmutterzelle, Mikroprothallentwicklung, Exineentfaltung). Die Zustände des Entwicklungsganges wurden bei diesen Untersuchungen behilfs Methoden der

Anatomie und der Gewebeentwicklungslehre studiert. In meinen früheren, die Mikrosporogenese, die Mikroprothallentwicklung und die Exineentfaltung betreffenden Untersuchungen [4, 5, 6, 8, 10] berichtete ich über den progressiven Synchronismus der Mikrosporogenese je Loculus. Meine gegenwärtigen Forschungen waren in erster Reihe dahin gerichtet, den Mechanismus der Loculamententwicklung und den der organisierenden-physiologischen Wirkung der Tapetumhülle eingehend kennen zu lernen. Deshalb strebte ich in meinen Untersuchungen danach, die Entwicklungsmorphologie und physiologie der Antheren mit vielen Loculamenten (*Cymbidium lowianum* Rchb. f., und *Gymnadenia conopea* (L) R. Br. kennen zu lernen. An Hand dieser Untersuchungen wünschte ich darauf Antwort zu bekommen, ob der Verlauf der Mikrosporogenese der, in der Anthere im allgemeinen mit vegetativen Geweben isolierten vollkommen sporogenen Gewebe synchronisch ist, oder ob sich dieser von einem Loculus zum anderen gleich einer Welle in irgend welcher Richtung fortpflanzt?

Versuchsmaterial und Methoden

Zur Analyse der auf die Entwicklung und Oganisation der Staubblätter gestaltend wirkenden correlativen Faktoren führte ich in den Blütenknospen der *Yucca filamentosa* L. Operationen durch. Der einen Ansicht nach studierte ich die Wirkung der teilweisen und vollständigen Vernichtung des Gynaeceum (Narbe, Griffel, Fruchtknoten). Vom Standpunkt der Versuchseingriffe fand ich die *Yucca* ihrer grossen Blüten wegen für sehr geeignet. Zur Kontrollierung der korrelativen Wirkung des Gynaeceum durchführte ich auch die in vitro Züchtung der Staubblätter [7, 11, 15], wobei ich selbstverständlich die Versuchsergebnisse [1, 2, 16] der modernen Gewebezüchtung verwendete.

Ausser der Staubblatt-gestaltenden Rolle des Gynaeceum untersuchte ich die physiologische Wirkung, den korrelativen Einfluss der Blütenhülle ; wie bei *Lilium martagon* L. [7] so auch bei *Yucca filamentosa* L. Bei den Untersuchungen wurde so die teilweise wie die vollständige Entfernung der Blütenhülle variiert.

Als Note der vollständigen Organisation der Staubblätter wurde die Entfaltung des Pollenmasses und der regelmässige Aufbau ihrer Exine betrachtet, ähnlich den früheren Untersuchungen, die sich auf *Lilium martagon* L. bezogen.

Der progressive Synchronismus je Loculament des Verlaufes der Mikrosporogenese (Reifeteilungen der Pollenmutterzelle, Entwicklung des Mikroprothalls, Aufbau der Exine) wurde an zahlreichen Pflanzen (*Lilium martagon*, L., *Lilium regale* Wils., *Gymnadenia conopea* (L.) *R. Br. Allium montanum* Schm., *Cucurbita pepo* L., *Cymbidium lowianum* Rchb. f., *Pinus muga Turra.*, *Papaver somniferum* L. usw.) mit besonderer Rücksicht auf die Anatomie der Antheren und die Entwicklungsphysiologie ihrer Gewebe untersucht. Auf Grund meiner früheren Feststellungen suchte ich in erster Reihe darauf Antwort zu bekommen,

ob in den Antheren mit vielen Loculamenten die wellenartige Fortpflanzung des Mikrosporogeneseverlaufes von einem Loculus zum anderen irgendwie bemerkbar ist, und welche Rolle hierbei der vegetativen Tapetumhülle zugeschrieben werden kann?

Versuchsergebnisse

In der Anthere der *Yucca filamentosa* L. beginnen die Reifeteilungen schon früh; der grosse Wachstumabschnitt der Staubfäden beginnt aber erst nach vollständiger Reife der Pollen. Der Verlauf des letztgenannten Wachstums fällt zeitlich mit dem Eröffnen der Knospe zusammen. Die Prozesse der Reifeteilung der Mikrosporen verlaufen so frühzeitig, dass die Antheren meistens schon abfallen, sowie sich die Blüten öffnen. Aus dieser Beobachtung ergeben sich zwei Gedanken: die Anthere der *Yucca* kann das Wachstum der Staubfäden nicht organisieren, da sie oft bereits vor deren Wachstumsperiode abfällt; ferner ist es wahrscheinlich, dass wir die, den Rhythmus der Mikrosporogenese und das Längenwachstum des Staubfadens bildenden korrelativen Wirkungen als von einander unabhängig wirkende Faktore aufzufassen haben.

In Versuchen mit *Yucca filamentosa* L. aus deren Blütenknospen der Fruchtknoten gänzlich erfernt war, erreichten die Staubfäden der an den Pflanzen bleibenden Blüten eine auffallend grosse Länge, und zwar das zweieinhalbfache ihrer regelrechten Länge. Ausserordentlich interessant scheint uns, dass die völlige Vernichtung des Fruchtknotens nicht nur eine erhöhte Beeinflussung des Längenwachstums in den Staubfäden auslöste, sondern sogar die Zeit und den Rhythmus dieses Wachstums verkürzte, da sich die Staubfäden in den noch geschlossenen Knospen stark krümmten.

Die teilweise Entfernung beziehungsweise Schädigung des Fruchtknotens des Griffels oder der Narbe verursachte kein anomales Staubfadenwachstum, die Verwundung war also keine Veranlassung für das wesentliche Abweichen des Wachstums. Wichtig ist ausserdem noch hervorzuheben, dass bei keinem anderen Blütenkreis irgendein korrelativer Zusammenhang mit dem Längenwachstum der Staubfäden zu finden war. Der korrelative Einfluss des Fruchtknotens ist auch deshalb von grosser Bedeutung, da das Längenwachstum der in vitro gezüchteten Staubfäden mit den in regelmässigen Verhältnissen gezüchteten übereinstimmte.

Die, in einem gewissen Zustand abgetrennte, sich entfaltende Knospe kann in destilliertem bezw. Leitungswasser weitergezüchtet werden. Wenn man sie mit solchen, die an der Pflanze blühen, vergleicht, sind keine morphologischen und Entwicklungsrhythmen betreffenden Abweichungen zu bemerken; vielleicht, dass die isolierten in ihrem Ausmasse etwas kleiner bleiben, als die, welche in natürlichen Verhältnissen blühen. Letzterem Zug braucht man keine, die Organisation betreffende grössere Bedeutung geben, schon weil ja der Umfang der Blüten an ein und derselben Blütenachse verschieden ist, ferner

sind Blüten schlecht genährter Pflanzen immer kleiner als die von gut Genährten. Somit muss die Frage der Blütengrösse als ein Problem der Nährungsphysiologie, nicht aber als eines der Organisationslehre betrachtet werden.

Wir studierten die korrelative Wirkung solcher Blütenkreise, die von Knospen gleichen Alters abgetrennt wurden. Die Blütenhülle wurde von den Staubblättern entfernt und da konnte festgestellt werden, dass die Mikrosporogenese in dem Zustand stehen bleibt, in welchem die Operation durchgeführt wird. Wenn mit Ausnahme der Blütenhülle und der Staubblätter alle übrigen Blütenkreise entfernt werden, so wird die Mikrosporenreifeteilung der Antheren dennoch normal verlaufen. Die korrelativen Untersuchungen in vitro und an Blütenachsen durchgeführt, gaben übereinstimmende Versuchsergebnisse.

Im Zusammenhang mit der Frage der Antherenorganisation wird es nötig, auch anatomische Daten vom Standpunkt der Gewebeentwicklungslehre kurz zu überblicken. Auch, wenn die generativen Wirkungen überwiegend sind, entwickeln sich in ihr Geweberegionen vegetativen Charakters. Das Exo- und Endothecium, ferner das Tapetum sind vegetative Gewebe, der Archespor dagegen ist meistens, obzwar nicht immer, ein vollständig sporogenes Gewebe. In den Antheren einiger Arten sind mehrere Loculamente zu finden, die vom Tapetum mantelartig umgrenzt werden. Der sporogene Archespor wird besonders in den Staubbeuteln der Orchideen von vegetativen Tapetum horizontal und vertikal in zahlreiche Loculamente zergliedert. In jedem Loculus ist der Zustand des Mikrosporogeneseverlaufes von Archespor in allen Fällen synchronisch. Der progressive Synchronismus der Reifeteilungen von Mikrosporen je Loculus ist an vielen Pflanzen zu bemerken. In den Antheren von *Cymbidium lowianum* Rchb. f. und *Gymnadenia conopea* (L.) R. Br. war der progressive Synchronismus der Prozesse auch zur Zeit der Reifeteilungen des Archespors gut zu beobachten. Im Teilungsprozess des sporogenen Gewebes zeigt sich an den oft schon vollkommen alleinstehenden Zellen je tapetumbegrenzten Loculus eine einzige Phase. Diese Data enthält einen wesentlichen Unterschied gegenüber der Teilungserscheinungen der Meristeme von Spross und Wurzelspitze, wo nämlich in den vegetativen Teilungsprozessen keinerlei Synchronismus zu bemerken ist.

In denjenigen Antheren, welche durch vegetatives Gewebe in viele Loculamente geteilt sind, kann man feststellen, dass sich bei den Reifeteilungen der Mikrosporen, — in Anbetracht der Phase der Teilungsprozesse — zwischen den einzelnen Loculusen ein Unterschied bemerkbar macht, unabhängig davon, dass sich je Loculus ein Synchronismus zeigt. Bei genauerer Untersuchung kann festgestellt werden, dass die Perioden des Verlaufes der Mikrosporogenese (Reifeteilungen des Archespors, Mikroprothall- und Exineentwicklung) sich wellenartig von einem Loculus zum anderen fortpflanzen, ferner, dass die Wellen der Reifeteilungen eine basipetale Richtung annehmen.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass die Exine der Mikroprothallien binnen der Wand der Pollenmutterzelle aufgebaut werden. Dies ist der Fall auch

bei *Cucurbita pepo* L. und *Cymbidium lowianum* Rchb. f. Besonders anschaulich kann bei den Reifeprozessen der Cymbidiumpollen nachgewiesen werden dass die sich spaltenden, aber beisammen bleibenden Tetraswände binnen der Wände der Pollenmutterzelle entstehen.

Besprechung der Ergebnisse

Es ist ein korrelativer Zusammenhang zwischen dem Gynaeceum und dem Längenwachstum der Staubfäden *Yucca filamentosa* L. nachweisbar. Die das Wachstum beschleunigende Wirkung kann nicht durch Verwundung-bewirkte, regenerierende Prozesse erklärt werden, da Verwundungen und teilweise Entfernung des Gynaeceum keine ähnlichen Ergebnisse verursachten. Die korrelativen Zusammenhänge könnten nur auf Grund der Ergebnisse weiterer Untersuchungen erklärt werden, es scheint aber leicht denkbar, dass ein Zusammenhang mit der Theorie der Entstehung, der Wanderung und der ungleichen Verteilung (dem Wirkungsmechanismus) des Auxins besteht. Vorausgesetzet, die Blüte sei ein Zwergspross, dann müssen wir des Gynaeceum für die Spitze des Sprosses halten. Die superoptimale Auxinkonzentration der Sprossspitze verzögert das Längenwachstum des Seitensprosses. Falls die Sprossspitze (das Gynaeceum) entfernt wird, übernehmen die Seitensprosse (Staubblätter) die polarisierende Tätigkeit der Spitze. Dieser Ansicht widerspricht die Versuchsdata, nach welcher die isolierten Staubfäden sich in Nährlösungen zur normalen Grösse entwickelten. Das Längenwachstum der Staubfäden ist also im Gegenteil zum Spross nicht unbegrenzt.

Nach einer anderen Versuchsangabe übt der Perianth auf den Verlauf der Pollenreifung der Antheren einen korrelativen Einfluss. Die Reifungsprozesse organisierende Wirkung des Perianthes ist ein Problem von hoher Bedeutung, welches keineswegs durch die positiven Versuchsergebnisse der in vitro gezüchteten Staubblätter zu deuten ist, da die organisierende Funktion der übrigen Blütenkreise durch Aminosäuren und Vitamine ersetzt werden kann. Einige Aminosäuren [7] und Vitamin und Spurenelemente enthaltende Nährlösungen bewirkten [11, 15], dass sich auch Pollenkörner normalen Ausmasses und normaler Exine entfalteten. Danach kann man die organisierende Wirkung des Perianthes durch physiologisch wirkungsvolle chemische Verbindungen ersetzen.

In einigen Perioden der Mikrosporogenese verwirklicht das Tapetum vegetativer Art infolge seiner organisierenden-ernährenden Wirkung den progressiven Synchronismus des sporogenen Gewebes. Auf die physiologische Prozesse regulierende Rolle des Tapetums ist daraus zu schliessen, dass der Reifeprozess der Pollenmutterzelle je Loculus synchronisch ist. In Antheren mit vielen Loculamenten hat die Welle der Mikrosporen Reifeteilung eine basipetale Richtung. Im Zusammenhang mit dieser Beobachtung ergibt sich

die Ansicht, dass die Blattanlagen der Pflanzen höherer Ordnung in erster Reihe, doch nicht ausschliesslich, intercalar wachsen. Die Zellwand des Pollentetras von *Cymbidium lowianum* Rchb. f. wird vom Plasma der Tochterzellen, nicht aber vom Zytoplasma der Pollenmutterzelle gebaut. Die Meinung aber, dass die Exine des Mikroprothalls vom Tapetum organisiert würde, ist vollkommen unbegründet, da in diesem Fall die Wände bezw. Exine der Pollenmutterzelle und der Pollen gleiche Struktur und Musterung aufweisen würden.

Endlich ist noch die Frage der Differenzierung von Meristemen vom Standpunkt der Organentwicklung aus kurz zu erwähnen. Das Meristem enthält in den vegetativen, wie auch in den generativen Perioden gegenüber den Wirkungen der inneren-äusseren Umgebung Zustände von bedeutender Empfindlichkeit. Die Empfänglichkeit gegenüber dem Einfluss der determinierenden-variierenden Faktoren macht sich auch zur Zeit der Teilungsprozesse geltend. Meiner Ansicht nach ist der Grund der Differenzierung der Organentwicklung in der inaequalen Vergrösserung des Meristemzellen-Zytoplasmas zu suchen. Zur Bekräftigung dieser Ansicht sei erlaubt auf die früheren Beobachtungen hinzuweisen, [9] nach welchen wir zwischen dem Tochterzellen-Zytoplasma des im zweizelligen Stadium befindlichen Mikroprothalls, bedeutende Viscositätsunterschiede nachgewiesen haben, was wir durch das abweichende Wachstum der Plasmateile deuteten. Danach ist die innere Determination der Organentwicklung auf die Multiplication der Zellelemente (Plastiden, Mitochondrien) abweichenden Charakters und auf die physico-chemischen Unterschiede des Kern- und Zytoplasmabestandes der Tochterzellen zur Zeit der Teilungsprozesse zurückzuführen.

Zusammenfassung

1. In Knospen der *Yucca filamentosa* L., aus welchen das Gynaeceum vollständig entfert wurde, entwickelten sich die Staubfäden zweieinhalbmal so gross als die, in natürlichen Verhältnissen belassenen und die in vitro gezüchteten Staubblätter.

2. Zwischen den Reifeteilungsverläufen der Antheren und den Blütenhüllen von *Lilium martagon* L. und *Yucca filamentosa* L. ist ein korrelativer Zusammenhang nachweisbar.

3. In den Antheren der viel Loculamente besitzenden *Cymbidium lowianum* Rchb. f. und *Gymnadenia conopea* L. pflanzen sich die Entwicklungsverläufe der Mikrosporogenese gleich Wellen basipetaler Richtung von einem Loculus zum anderen fort. In den von vegetativen Tapetum umgrenzten Loculusen verläuft die Mikrosporen-Reifeteilung synchronisch.

LITERATUR

1. B o n n e r, J.: Further experiments on the nutrition of isolated tomato roots. Bull. Torrey Bot. Club. *70* : 184—189. 1943.

2. G a u t h e r e t, R.: Manual technique de culture des tissus végétaux. Paris : Massos. & Cie. 1942.

3. G i m e s i, N. I.: Vergrünung der Blütenköpfchen von Bidens tripartitus. Bot. Közl. *1—6* : 16—23. 1920.

4. G i m e s i, N. I.: A *Cucurbita pepo* pollenexinéjének keletkezése és fejlődése. Kert. Akad. Közl. *7* : *1*—9. 1941.

5. G i m e s i, N. I.: A *Cucurbita pepo* mikrosporotetrasának keletkezése. Kert. Akad. Közl. *8* : 142—155. 1942.

6. G i m e s i, N. I.: A *Lilium martagon* antherájának fejlődés-élettana. Kert. Főisk. Közl. *10* : 1—8. 1944—45.

7. G i m e s i, N. I., F r e n y ó, W. and F a r k a s, G. L.: Experiments in the cultivation of stamens in vitro. Hung. Acta Biol. *1* : 37—39. 1949.

8. G i m e s i, N. I. und M a r ó t i M.: A *Cymbidium Lowianum* Rchb. F. pollentetrasának fejlődése. Ann. Biol. Univ. Hung. *1* : 65—68. 1951.

9. G i m e s i, N. I. und M a r ó t i, M.: A cytoplasma szerveződéséről. Ann. Biol. Univ. Hung. *1* : 69—74. 1951.

10. G i m e s i, N. I. und M a r ó t i, M.: A *Pinus montana* Mill. mikrosporogenesise. Ann. Biol. Univ. Hung. *1* : 75—78. 1951.

11. G r e g o r y, W. C.: Experimental studies on the cultivation of excised anthers in nutrient solution. Amer. Jour. Bot. *27* : 687—692. 1940.

12. H o p e - S i m p s o n, I. F.: Reduction of the androecium in *Plantago lanceolata*. L. Journ. of Bot. *77* : 290—293. 1939.

13. K a u s s m a n n, B.: Vergleichende Untersuchungen über die Blattnatur der Kelch-, Blumen- und Staubblätter. Bot. Archiv. *42* : 503—572. 1941.

14. K r e n k e, N. P.: Wundkompensation, Transplantation und Chimären bei Pflanzen. Berlin : Springer. 1933.

15. T a y l o r, H.: The duration of differentiation in excised anthers. Amer. Jour. Bot. *37*: 137—143. 1950.

16. W h i t e, P. R.: Tissue cultures. Lancaster : Catell. 1943.

17. W i l s o n, C. L.: The telome theory and the origin of the stamen. Amer Jour. Bot. *29* : 759—764. 1942.

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЫЧИНОК

Н. И. Гимеши

(Приготовлено к печати Б. И. Пожаром)

РЕЗЮМЕ

В пыльниковом мешке *Yucca filamentosa* L. деление созрения уже закончилось, когда начинается большое прорастание тычиночных нитей. Прорастание тычиночной нити совпадает с расцветанием цветочной почки, что указывает на то, что пыльниковый мешок не может организовать прорастание тычиночной нити. Из почек *Yucca filamentosa* L., оставшихся на цветочной оси, на которой были полностью истреблены все плодотворные почки, прорастали тычиночные нити поразительной длины, а именно в два с половиной раза длиннее их первоначального размера. Вследствие оперативного вмешательства укоротилось и время роста тычиночных нитей, так как последние сильно покривились в нераспустившихся почках. Частичное удаление или поранение завязи не оказалось эффективным в смысле вышесказанного, и следовательно в этом явлении не проявляется влияние поранения. Следует предположить, что это явление можно объяснить теорией действующего механизма аук-

сина, согласно которой после удаления верхушки побега (завязи), боковые образования (тычинки) принимают на себя поляризационную деятельность завязи.

В случае удаления из цветочной почки, кроме песничного пояса, также и листочки около цветника, процесс микроспорогенеза пыльникового мешка остается в том же состоянии, в каком он был при совершении операции. Если на цветочной оси, наряду с молодыми тычинками, остаются также и листочки околоцветника, то поспевание пыльцевых зерен в пыльной головке будет нормальным. При помощи вегетационных опытов, проведенных в дестиллированной и в крановой воде, удалось также доказать, что оставшиеся на тычинках листочки околоцветника организуют темп микроспорогенеза.

Воспринятый в биологическом смысле организационный эффект листочков околоцветника удалось замещать аминокислотами.

В пыльниковых мешках с многосеменными гнездами можно наблюдать в течение созревательного деления фазное смещение гнездами. Ритм развития в базипетальном направлении можно привести в связь с типом интеркалярного роста листообразований.

DIE DIFFERENZIERUNG DER MERISTEME IM SPROSSVEGETATIONSKEGEL

Von

A. HEGEDÜS

Forschungsinstitut für Ampelologie, Budapest

(Eingegangen am 30. August 1952)

Geschichte und gegenwärtiger Stand der Frage

Mit der Untersuchung der Vegetationskegel, insbesondere mit den Vegetationskegeln der Sprosse befassten sich bereits im vorigen Jahrhundert zahlreiche Forscher. Die Erforschung der Differenzierungsprozesse ist vor allem mit den Namen von Nägeli, Sanio, Hanstein und Haberlandt verknüpft. Auf Grund ihrer Untersuchungen sowie auf der ihrer Mitforscher konnte festgestellt werden, dass das Längenwachstum des Sprosses (und ebenso der Wurzel) das Ergebnis der Tätigkeit des sich an der Spitze der Pflanze befindenden meristematischen Gewebes, des sog. Urmeristems ist. Die von der Spitze entfernter befindlichen Teile des Urmeristems differenzieren sich allmählich zu Dauergeweben.

Mit dem Fortschreiten der Untersuchungen erwies sich die eingehende Beschreibung der allmählichen Differenzierung als notwendig, weshalb denn auch zwischen das Urmeristem und die Dauergewebe sog. primäre Meristeme eingeschaltet wurden, die bereits zur Ausbildung gewisser Dauergewebegruppen determiniert sind: aus dem Protoderma entwickelt sich die Epidermis, aus dem Prokambium das Leitungssystem, aus dem Grundmeristem das Grundgewebe. Diese primären Meristeme unterscheiden sich in gewissen strukturellen Eigenschaften voneinander: das Protoderm ist die Oberflächenzellschicht, die sich ausschliesslich antiklinal teilt; das Prokambium findet sich in den in Längsrichtung verlaufenden Bündeln, seine Zellen teilen sich hauptsächlich in der Längsrichtung, seine Zellen und Zellkerne sind in der Längsrichtung gestreckt, häufig spindelförmig; das Grundmeristem füllt die dazwischenliegenden Räume aus und zwischen seinen Zellen finden sich Interzellularräume. In bezug auf das Prokambium bildete sich die Auffassung aus, dass dieses im allgemeinen in gesonderten Bündeln entsteht und nur ausnahmsweise in einem zusammenhängenden Zylindermantel. Es wurde auch versucht, das Urmeristem des Sprossvegetationskegels in histogene Regionen einzuteilen (Hanstein), doch stellte es sich bald heraus, dass sich am Vegetationskegel des Sprosses nur das Dermatogen tatsächlich erkennen lässt, und selbst dieses nicht in jeglichem Fall.

Die obenerwähnten Ergebnisse gingen dann über die Handbücher in das allgemeine wissenschaftliche Bewusstsein über, und längere Zeit hindurch wurden keine bedeutenderen Untersuchungen über die Differenzierung der Meristeme des Sprossvegetationskegels durchgeführt. In letzter Zeit waren es vor allem das Prokambium und das aus diesem entstehende Leitungssystem, die die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich zogen. Einen neuen Auftrieb erhielt die Frage, als Kostytschew in den zwanziger Jahren seine Arbeit veröffentlichte, in der er auf Grund der Untersuchung zahlreicher zweikeimblättriger Pflanzen feststellte, dass sich das Prokambium im Sprossvegetationskegel der meisten Dikotyledonen in einem zusammenhängenden Zylindermantel ausbildet; dieser Mantel zerfällt später manchmal in selbständige Bündel, ein von allem Anfang an bündelförmiges Prokambium kommt jedoch nur ausnahmsweise vor. Spätere, zur Kontrolle durchgeführte Untersuchungen (Helm, Sárkány, Duncker, Gráf, Hegedüs usw.) erbrachten den Nachweis, dass die Feststellungen von Kostytschew nicht in jedem Falle zutreffen, doch trug er dadurch, dass er die alte und von allen als richtig angenommene Auffassung über die Entstehung des Prokambiums (und über die sekundäre Verdickung) von neuem überprüfte, wesentlich zum Fortschritt der Wissenschaft bei. Mehrere Forscher setzten es sich nun zum Ziele, die Meristeme des Sprossvegetationskegels mit den modernen Methoden und Mitteln der Wissenschaft von neuem einer Untersuchung zu unterziehen. Hierbei stellte es sich heraus, dass das sich in einem zusammenhängenden Zylindermantel ausbildende Prokambium viel häufiger ist, als es die früheren Forscher dachten, wenngleich nicht so häufig, wie es Kostytschew behauptet. Helm weist nach, dass die Fehler der Untersuchungen Kostytschews vor allem darauf zurückzuführen sind, dass er den Begriff des Prokambiums nicht genau definiert. Im Vegetationskegel des Sprosses setzt die Differenzierung des Urmeristems aus zwei Richtungen ein: von der Oberfläche und von der Mitte her. Als Ergebnis der von zwei Richtungen her fortschreitenden Differenzierung entsteht an der Grenze der beiden stärker differenzierten Zonen als Rest des Urmeristems ein meristematischer Ring. In diesem Ringe bildet sich später das Prokambium aus, das deswegen von Helm als Vorläufer des Leitungssystems angesehen und mit dem besonderen Namen »primärer Meristemring« bezeichnet wird. Wahrscheinlich war es dieser Ring, den Kostytschew in vielen Fällen als Prokambiumring ansah und deshalb die starke Verbreitung des sich ringförmig ausbildenden Prokambiums betonte.

Eine weitere Klärung dieser Frage verdankt man den Untersuchungen von Louis [10] und Kaplan [13]. Beide weisen darauf hin, dass nicht nur die Differenzierung der Leitbündel (was bereits seit langem bekannt war), sondern auch die Differenzierung des Rindenteiles des Stengels in einem engen Zusammenhang mit den Blattanlagen steht. Kaplan nennt den sich an der Grenze des Rinden- und Markteiles ausbildenden Meristemring »Rest-

meristem«, was den Charakter des Gewebes besser zum Ausdruck bringt als die von H e l m benutzte Bezeichnung.

Schwierigkeiten der weiteren Klärung der Frage

Eine weitere Vertiefung der Forschungen in dieser Richtung wurde durch den Umstand verhindert, dass es nicht gelang, den Differenzierungsgrad der Meristeme in einer objektiven Weise zu bestimmen. Von diesem Gesichtspunkt können die Häufigkeit der Zellteilungen, das Ausmass der Vakuolisierung, die Färbung von Kern und Plasma, verschiedene physiologische Reaktionen usw. in Betracht kommen, doch gewährleistet, wie gezeigt werden soll, keine dieser Massstäbe ein zufriedenstellendes Ergebnis.

Völlig selbstverständlich scheint die Annahme zu sein, dass je näher ein Meristem dem Urmeristem steht, es desto stärker meristematisch sein wird, in desto grösserer Zahl sich in ihm sich teilende Zellen angetroffen werden können. Es ist hingegen bekannt, dass sich die Zahl der Teilungen in den Meristemen periodisch ändert (F r e n y ó), so dass die Zahl der Zellteilungen nicht als Grundlage für den Differenzierungsgrad dienen kann. Überdies konnte auch beobachtet werden (H e g e d ü s), dass die Zahl der Teilungen in bereits stark differenzierten Meristemen weit grösser war als im Urmeristem (z. B. in den interkalar wachsenden Staubfäden von *Asarum)*. Dieses Merkmal ist also zur Kennzeichnung des Meristems ungeeignet. Eine andere, gleichfalls in das allgemeine Bewusstsein übergegangene Erscheinung ist, dass sich das Plasma der Meristeme stärker färbt, und zwar desto stärker, je meristematischer das Gewebe ist. Diese stärkere Färbung wird wahrscheinlich durch die grössere Dichte des Plasmas und durch das kleinere Volumen der Vakuolen verursacht. Die Beurteilung des Ausmasses der Färbung erfolgt indessen auf eine recht subjektive Art und Weise, und wenn mehrere Präparate den Gegenstand der Untersuchung bilden, können auch geringere Abweichungen der Färbungsmethode das Ergebnis beeinflussen. Abgesehen davon gibt es auch Fälle, wo der Färbung des Plasmas überhaupt keine Beweiskraft zukommt. So z. B. färbt sich das Plasma des stark meristematischen Gewebes in dem sich entwickelnden Griffel von *Asarum* in kaum wahrnehmbarer Weise. Auch die Meristeme von *Pelargonium* zeigen überhaupt keine stärkere Verfärbung des Plasmas (H e g e d ü s). Über die Färbung des Zellkernes lässt sich genau dasselbe sagen wie über die des Plasmas : es bestehen zwar Unterschiede, doch ist deren Beurteilung äusserst subjektiv. Es wurden auch Versuche zur Unterscheidung der Meristemtypen durch physiologische Reaktionen unternommen. So z. B. behandelte H e l m aus frischem Material mit der Hand bereitete Schnitte mit 1%igem Wasserstoffperoxyd, worauf sich infolge der Einwirkung der anwesenden Katalase Sauerstoffblasen entwickelten. Diese Blasenbildung

unterblieb aber im Urmeristem, im sog. primären Meristem und im Prokambium, was von H e l m so erklärt wurde, dass sich in diesen weniger Katalase befindet, als zur Reaktion notwendig ist, oder dass die Katalase in ihrer Wirkung gehemmt wird. Später wies K a p l a n [13] nach, dass die Blasenbildung deshalb ausblieb, weil keine Luft enthaltenden Interzellulare vorhanden sind, die jedoch im Grundmeristem bereits angetroffen werden können. K a p l a n versuchte, die Meristeme durch den Nachweis oxydierender Enzyme voneinander zu unterscheiden und fand dabei die Grenzlinie an derselben Stelle, wo sie auch H e l m gefunden hatte. Der Fehler dieser Methoden besteht darin, dass sie nur eine einzige Grenzlinie ziehen, was zur Kennzeichnung der stufenweisen Differenzierung der Meristeme nicht genügt. K a p l a n erwähnt noch, dass zwischen den auf verschiedenen Differenzierungsstufen befindlichen Meristemen auch Unterschiede hinsichtlich der Zellengrösse und Zellkerngrösse bestehen können, doch sind diese Unterschiede nicht eindeutig und deshalb als Unterscheidungsmerkmal nicht geeignet.

Neue Methode zum Nachweis des Differenzierungsgrades

Während der vom Verfasser durchgeführten histologischen Untersuchungen war es aufgefallen, dass der dunklere Ton der stärker meristematischen Gewebe im gefärbten Sprossvegetationskegel nur zum Teil von der stärkeren Verfärbung des Plasmas herrührt ; er konnte vielmehr auf die Tatsache zurückgeführt werden, dass der sich stark verfärbende Zellkern im Vergleich zur Grösse der ganzen Zelle grösser war. Es wurden an den Meristemen von *Asarum europaeum* diesbezüglich Messungen durchgeführt, wobei sich herausstellte, dass die allmähliche Abnahme der relativen Grösse des Zellkernes im Laufe der Differenzierung eine völlig regelmässige Erscheinung darstellt, d. h. dass das Verhältnis der Durchmesser von Zellkern und Zelle (kurz die Verhältniszahl N/C) den Differenzierungsgrad entsprechend zum Ausdruck bringt.

Bei Berücksichtigung dieser Tatsache soll nun die Gewebsentwicklung des Sprossvegetationskegels einer zweikeimblättrigen Pflanze untersucht werden. Zu dieser Untersuchung ist die Art *Asarum europaeum* auch deshalb besonders geeignet, weil ihre Blattstellung zweizeilig ist, und so die von der Basis der einzelnen Blätter ausgehenden Differenzierungsprozesse unabhängig voneinander gut beobachtet werden können. In einigen Fällen hat es den Anschein, als ob das Meristem nicht an der Spitze am aktivsten ist, sondern etwas tiefer, an den Entstehungsstellen der Blattanlagen. Vom Gesichtspunkt des Verlaufes der weiteren Differenzierung muss der Vegetationskegel des Sprosses als Ganzes untersucht werden, also sowohl der Achsenteil als auch die Blattanlagen und jede einzelne Gewebezone, und nicht bloss die Ausbildung des Leitungssystems. Es kann hierbei festgestellt werden, dass die Differenzierung des Grundgewebes

der Leitbündel und der Rinde von der Basis der Blattanlage ausgeht, während die Differenzierung des Grundgewebes des Markes in akropetaler Richtung vor sich geht. Am Anfang verläuft der erste Schritt der Differenzierung des urmeristematischen Gewebes in akropetaler Richtung, diese Differenzierung kommt dadurch zum Ausdruck, dass die Grösse des Zellkernes im Vergleich zu dem des Zelldurchmessers abnimmt. Der weitere Vorgang der Differenzierung geht von der abaxialen (äusseren) Seite der Blattanlage aus, u. zw. von der Basis der Mittellinie, wo das Verhältnis N/C weiterhin abnimmt. Von hier schreitet der Differenzierungsprozess in der Blattanlage nach oben zu, in Seitenrichtung und in adaxialer Richtung fort, während er im Stengel nach innen, der Seite zu und nach unten weitergeht. Dieser Differenzierungsprozess beschränkt sich indessen im Stengel — zumindest vorläufig — nur auf den Rindenteil. Im Markteil des Stengels verläuft nämlich die Differenzierung — unabhängig davon — in akropetaler Richtung. Gleichzeitig mit dem Einsetzen der Differenzierung des Rindenteils, gleichfalls am Basalteil der Blattanlage, etwas weiter innen im Stengel, beginnt auch die prokambiale Differenzierung, u. zw. bildet sich zuerst das Prokambiumbündel des medianen Blattspurbündels aus und schreitet nach oben bzw. nach aussen in das Blatt und nach unten in den Stengel fort, wo es sich dann kurz darauf in das bereits bestehende Bündelsystem des Stengels einfügt. Nicht viel später setzt auch die Entwicklung des Prokambiums der beiden lateralen Blattspurbündel ein und schreitet ebenso fort wie die des medianen.

Im Zusammenhang mit der Ausbildung der Prokambiumbündel ist besonders hervorzuheben, dass die drei Prokambiumbündel nicht zur gleichen Zeit entstehen und dass auch die bereits vorhandenen Prokambiumbündel auf Kosten der benachbarten, aus isodiametrischen Zellen bestehenden, also den Charakter eines Grundmeristems aufweisenden Gewebe wachsen können. Wie lange dann ein Meristem die Neigung zeigt, sich zum Prokambium auszubilden, hängt eng mit dem Verhältnis von N/C seiner Zellen zusammen ; die Differenzierung zum Prokambium setzt nämlich erst bei einem gewissen Verhältnis von N/C ein und wenn das Verhältnis von N/C allmählich unter einen gewissen Wert sinkt, dann ist es nicht mehr wahrscheinlich, dass in dieser Geweberegion eine Umbildung zum Prokambium erfolgt. Dies bedeutet natürlich keineswegs, dass das Verhältnis des Durchmessers des Zellkernes zum Durchmesser der Zelle den Charakter eines Meristems bestimmt, sondern dass mit der Veränderung des Charakters eines Meristems auch eine Veränderung der Verhältniszahl N/C einhergeht und dass man so aus der Ermittlung der Verhältniszahl auch auf den Differenzierungsgrad des Meristems schliessen kann. Aus diesem Grunde kommt auch der Tatsache eine grosse Bedeutung zu, dass im Stengel, im Grenzgebiet der beiden verschieden gerichteten Differenzierungsprozesse (Rinde und Mark) dort ein in der Differenzierung zurückgebliebener Gewebering erscheint, wo sich Prokambiumbündel ausbilden sollen. So bleibt die Möglichkeit einer

Umbildung zum Prokambium auch bei den in einem fortgeschritteneren Differenzierungsgrade befindlichen Geweben noch längere Zeit erhalten. Dieser Gewebering ist mit dem »primären Meristem« von Helm identisch, doch tritt er nicht früher in Erscheinung als die Prokambiumbündel, weil sich das mittlere Prokambiumbündel der obersten Blattanlage schon auf einer Differenzierungsstufe zu entwickeln beginnt, wo der ganze Sprossvegetationskegel noch aus solchen weniger differenzierten Meristemen besteht.

Begriff und Abgrenzung des Übergangsmeristems

In Kenntnis dieser Angaben schien es angezeigt, zur Klassifizierung der Meristeme des Sprossvegetationskegels auf entwicklungsgeschichtlicher Grundlage einen neuen Meristemtyp einzuführen, das sog. Übergangsmeristem. Es unterliegt keinem Zweifel, dass jede solche Klassifizierung künstlich und insbesondere die Festsetzung der Grenzen willkürlich ist, doch bedarf man, wenn man die Differenzierungsprozesse genau beschreiben will, einer solchen Klassifizierung. Als Übergangsmeristem soll hier jenes Meristem bezeichnet werden, das aus isodiametrischen Zellen besteht, sich vom Urmeristem durch seine verhältnismässig kleineren und vom Grundmeristem durch seine verhältnismässig grösseren Zellkerne unterscheidet und das über die Möglichkeit der prokambialen Differenzierung verfügt. Demgemäss lassen sich also die Meristeme des Vegetationskegels folgenderweise voneinander unterscheiden : die Zellschicht der Oberfläche ist das Protoderma, dieses sondert sich (bei *Asarum)* bereits an der Spitze von den übrigen Meristemen des Vegetationskegels auf Grund seiner gut erkennbaren Lage an der Oberfläche und seiner ausschliesslich antiklinalen Teilung ab ; es folgt das Prokambium, das durch seine in Längsrichtung gestreckten Zellen und Zellkerne von den übrigen Meristemen gut unterscheidbar ist ; es verbleiben noch drei Meristeme (Urmeristem, Übergangsmeristem, Grundmeristem), die aus isodiametrischen Zellen bestehen und die auf Grund des Verhältnisses ihres Zelldurchmessers zum Durchmesser ihres Zellkernes voneinander getrennt werden können. Wenn dieses Verhältnis bei *Asarum* zwischen 10/11 und 2/3 ist, dann hat man es mit einem Urmeristem zu tun, im Falle eines Verhältnisses zwischen 2/3 und 1/2 mit einem Übergangsmeristem, zwischen 1/2 und 1/4 mit einem Grundmeristem ; beträgt jedoch das Verhältnis einen Wert zwischen 1/4 und 1/15, so handelt es sich um ein Dauergewebe. Diese Grenzwerte beziehen sich natürlich nur auf *Asarum*, doch wurden auch an verschiedenen Teilen anderer Pflanzen Messungen durchgeführt und dabei festgestellt, dass überall eine Gesetzmässigkeit herrscht, wenn auch die Grenzwerte jeweils verschieden sind. So z. B. lauten die betreffenden Grenzwerte im Sprossvegetationskegel von *Lycium halimifolium :* 3/4 — 1/2 Urmeristem, um 1/2 Übergangsmeristem, 1/2 — 1/3 Grundmeristem und 1/3 — 1/6 Grundgewebe.

Die Messungen wurden bei 1800facher Vergrösserung (Ölimmersion) durchgeführt, und zwar so, dass der Tubus des Mikroskops so weit ausgezogen wurde, dass eine Einteilung des Okularmikrometers genau 1 Mikron betrug. Auf diese

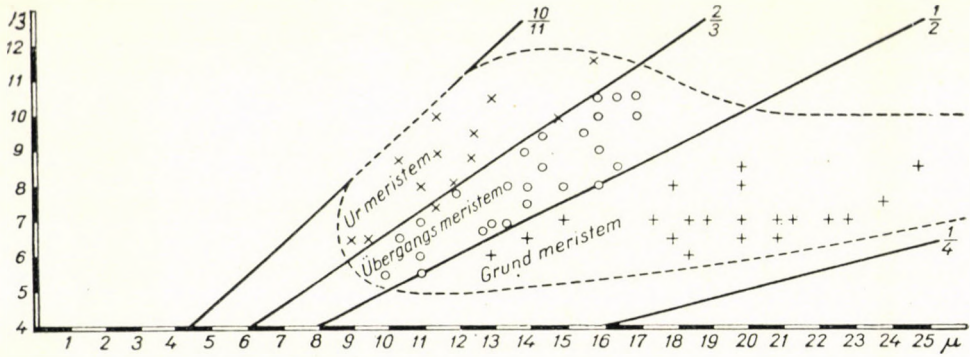



Abb. 1. Das zur Auswertung der Messungen der Meristeme benutzte Graphikon. Auf dem von der gestrichelten Linie eingeschlossenen Gebiete befinden sich sämtliche Meristemzellen. Der Ort der einzelnen Zellen wird so gefunden, dass man auf der Abszisse den Zelldusrchmesser und auf der Ordinate den Zellkerndurchmesser aufträgt und am Schnittpunkt der beiden Linien die betreffende Zelle erhält. × Urmeristemzelle, O Übergangsmeristemzelle, + Grundmeristemzelle

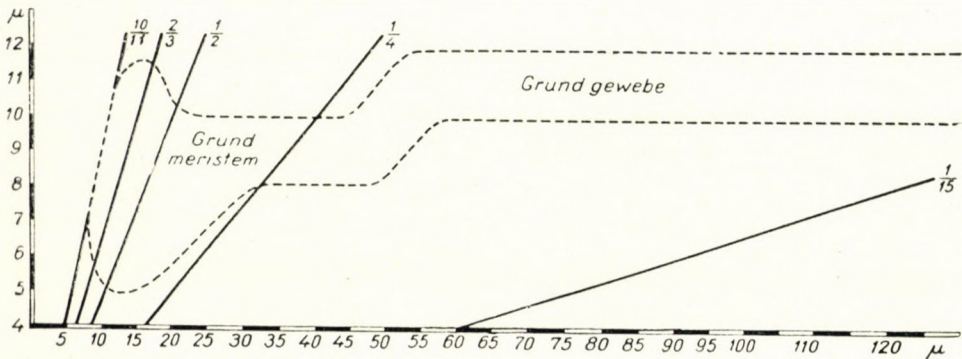



Abb. 2. Dasselbe wie in Abb. 1, bei fünffach vergrösserter Höhe. Aus diesem Graphikon läss sich der Ort der Zellen des Grundmeristems und des Grundgewebes bestimmen. Aus beide Abbildungen ist einerseits die Grösse der Zellen und Zellkerne ersichtlich, die in den einzelne Gewebetypen vorkommen können, und andererseits die Grösse der Zellen, die zu einer gewisse Zellkerngrösse gehören können und umgekehrt

Weise war die Möglichkeit eines Messfehlers verhältnismässig gering. Es wurden sowohl bei den Zellen als auch bei den Zellkernen zwei senkrecht aufeinander stehende Durchmesser gemessen und stets das arithmetische Mittel der beiden Messungen in Rechnung gestellt. Die Auswertung der Ergebnisse wurde anfänglich auf graphischem Wege versucht : in einem rechtwinkeligen Koordinaten-

system wurden die Grenzlinien zwischen den einzelnen Meristemtypen eingezeichnet und dann das Messungsergebnis der einzelnen Meristemzellen in das so erhaltene Graphikon aufgetragen. Die Lage dieser Punkte zeigte den Charakter des betreffenden Meristems an (vgl. Abb. 1, 2.). Später, zur Durchführung genauerer Messungen schien es zweckmässiger, den reziproken Wert der Verhältniszahl N/C, d. h. die Verhältniszahl C/N zu verwenden. Da aber die Verhältniszahl C/N in der Pflanzenphysiologie bereits für einen anderen Begriff benutzt wird, soll hier diese Verhältniszahl auf Grund der Zusammenziehung des griechischen Namens von Zelle und Zellkern zytokare Verhältniszahl genannt werden. Auf dieser Grundlage lassen sich die Gewebe von *Asarum* folgenderweise voneinander abgrenzen: 1,1—1,5 Urmeristem, 1,5—2 Übergangsmeristem, 2—4 Grundmeristem und 4—15 Grundgewebe. Mit dieser Methode wurde nun der Charakter der einzelnen Gewebe in der Weise bestimmt, dass von einem kleineren Gewebeteil 4—5 Zellen, von einem grösseren Gewebeteil eine grössere Zahl von Zellen gemessen wurden, wobei man darauf achtete, dass sich unter den gemessenen Zellen womöglich sowohl grössere als auch kleinere befanden. Der Mittelwert der so erhaltenen zytokaren Zahlen bestimmte dann den Charakter des betreffenden Gewebes. Diese Methode ist zwar langwieriger, doch lassen sich mit ihr auch feinere Unterschiede zwischen kleineren Gewebeteilen (z. B. Zellschichten) nachweisen. Im nachstehenden seien einige Beispiele für solche Messergebnisse angefürt:

Charakter des Gewebes	Durchmesser des Zellkernes μ	Durchmesser der Zelle μ	Zytokare Verhältniszahl
Urmeristem	9	10 × 13	1,28
	10,5	11 × 15	1,27
	11,5	16	1,39
	10	11,5	1,15
	6 × 7	8 × 11	1,46
Übergangsmeristem	6,5 × 8	10 × 14	1,65
	6 × 8,5	12 × 16	1,93
	6, × 8	11 × 12	1,64
	7 × 9	12 × 20	2,00
	10	14 × 20	1,70
Grundmeristem	8 × 9	19 × 21	2,35
	6 × 8	24 × 30	3,86
	7 × 9	18 × 22	2,50
	7	13 × 22	2,50
	7	13 × 17	2,14

Charakter des Gewebes	Durchmesser des Zellkernes μ	Durchmesser der Zelle μ	Zytokare Verhältniszahl
Grundgewebe	8	40×120	10,00
	8	32	4,00
	8	40	5,00
	10,5	26×230	12,19
	10,5	52×157	9,95
Prokambium	5 ×10	7×21	1,86
	6 ×13	8×36	2,31
	5,5×11,5	8×35	2,53
	5 ×22	10×65	2,77
	2,5×21	5×60	2,76
Subepidermale Schicht	11	27	2,45
	9,5	30	3,15

Aus diesen Angaben geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass die Massverhältnisse für die einzelnen Gewebetypen charakteristisch sind. Ausnahmsfälle kommen bloss selten vor, doch zeigt das Endergebnis — wenn man den Mittelwert mehrerer Messungen berechnet — stets mit Sicherheit den Charakter des Meristems an. Eine Ausnahme bildet nur die subepidermale Schicht, bei der das Ansteigen der zytokaren Verhältniszahl langsamer vor sich geht als im allgemeinen. Die Prokambiumzellen zeigen im Längsschnitt ungefähr die Massverhältnisse des Grundmeristems, doch lassen sie sich auf Grund ihrer länglich gestreckten Form ziemlich gut erkennen. Im Querschnitt weisen dagegen ihre Massverhältnisse im allgemeinen auf ein stärker meristematisches Gewebe hin, so dass man nur auf Grund von vergleichenden Untersuchungen zu zufriedenstellenden Ergebnissen gelangen wird.

Ein Beispiel zur Verwendung der neuen Nomenklatur

Nach der neuen Einteilung der Gewebe sind die Meristeme im Sprossvegetationskegel von *Asarum* folgendermassen angeordnet: der höckerfreie Teil an der Spitze des Vegetationskegels sowie die oberste Blattanlage, wenn er sich gerade auf der Anfangsstufe seiner Entwicklung befindet, besteht ganz aus Urmeristem, während sich bei den entwickelteren Blattanlagen nur der Spitzen-, der marginale und adaxiale Teil aus Urmeristem zusammensetzt, wobei sich aber das an der adaxialen Seite befindliche in Kürze weiterdifferenziert. Neben den aus Urmeristem bestehenden Teilen findet man überall Übergangsmeristem. Das Übergangsmeristem des Achsenteiles entwickelt sich im Rindenteil als Ergebnis der von der Basis der Blattanlagen ausgehenden Differenzierung und der im Markteil akropetal verlaufenden Differenzierung weiter. Infolge der zweierlei Differenzierungsvorgänge bleibt an der Grenze der beiden (zwischen

Mark und Rinde) das Übergangsmeristem eine verhältnismässig lange Zeit ringförmig erhalten. Im Rindenteil erfolgt die Weiterdifferenzierung des Übergangsmeristems nicht einheitlich, sondern von der Basis jeder einzelnen Blattanlage ausgehend nach innen, seitlich und nach unten. So bleibt unmittelbar oberhalb der Blattanlage das Übergangsmeristem auch im Rindenteil verhältnismässig lange erhalten, es verschwimmt also hier die Grenze des Ringes. Im Übergangsmeristem geht die prokambiale Differenzierung auf die Weise vor sich, dass einzelne Zellen bzw. Zellgruppen durch Teilung in der Längsrichtung Bündeln aus längsgestreckten Zellen bilden. Eben deshalb betrachten Helm und Louis den aus dem Übergangsmeristem bestehenden Ring als Vorboten des Leitungssystems und deshalb bezeichnet ihn auch Helm als primäres Meristem und Louis als Prodesmogen. Es muss hier aber festgehalten werden, dass dies kein besonders ausgebildeter Gewebeteil ist, sondern eine Entwicklungsform, die von jedem Teil des Urmeristems durchschritten wird. Es ist aber auch nicht als Vorbote des Leitungssystems aufzufassen, einerseits weil das mediane Bündel der obersten Blattanlage sich auf einer Entwicklungsstufe differenziert, auf der noch im ganzen Querschnitt des Vegetationskegels Übergangsmeristem angetroffen werden kann, ein Ring also nicht nachweisbar ist, andererseits weil sich nicht der ganze Übergangsmeristemring zu Prokambium umbildet, sondern sich einige seiner Teile zu Grundmeristem differenzieren. Die Messergebnisse beweisen, dass auch die von Kaplan eingeführte Bezeichnung »Restmeristem« nicht richtig ist, weil dieses Meristem nicht mit dem Urmeristem identisch ist, sondern von diesem auf Grund der zytokaren Verhältniszahl deutlich unterschieden werden kann.

Die Zusammenfassung des Protodermas, Prokambiums und Grundmeristems unter dem Namen »primäre Meristeme« und ihre Gegenüberstellung den sekundären Meristemen kann keinesfalls gebilligt werden, einerseits weil kein wesentlicher struktureller oder funktioneller Unterschied zwischen den sog. primären und sekundären Meristemen besteht und andererseits deshalb, weil diese Gliederung die Bestimmung der primären und sekundären Dauergewebe — zwischen denen notwendigerweise ein Unterschied gemacht werden muss — schwerfällig macht, hauptsächlich aber deshalb, weil primäre Meristeme und Urmeristeme auch »sekundär« entstehen können, wodurch sich diese Einteilung dann selbst widerspricht.

Am Anfang setzt die Differenzierung der vollständig urmeristematischen Blattanlage bei dessen Basis, in der abaxialen Mittellinie ein und setzt sich von hier in jeder Richtung fort. Es tauchte auch die Annahme auf, dass sich dieser Differenzierungsprozess nur auf die abaxiale Seite des Blattes erstreckt, während auf der adaxialen Seite der akropetale Differenzierungsgang des Innenteiles zur Geltung gelangt (Louis), doch konnte bei *Asarum* kein Beweis für die Richtigkeit dieser Vermutung gefunden werden. In der Blattanlage findet man nämlich kein in Querrichtung liegendes, stärker meristematisches

Gewebe, das adaxial und abaxial von einem differenzierteren Meristem begrenzt wäre, sondern der Grad der Differenzierung sinkt allmählich von der abaxialen Seite zur adaxialen von Zellschicht zu Zellschicht. Im gegebenen Falle weisen z. B. die inneren Zellschichten einer jungen Blattanlage in adaxial gerichteter Reihenfolge die nachstehenden zytokaren Verhältniszahlen auf: 3,20, 2,71, 2,73, 2,65, 2,51, 2,31. (Der Rückfall zwischen der 2. und 3. Schicht liegt innerhalb der Messfehlergrenze.)

Sonstige Fragen im Zusammenhang mit der Differenzierung des Sprossscheitels

Eine vom Gesichtspunkt der Differenzierung der Meristeme des Sprossvegetationskegels überaus wichtige und noch nicht hinreichend geklärte Frage ist die Entwicklungsrichtung des Prokambiums und der Leitgewebe. Der Verfasser selbst beobachtete bei allen seinen diesbezüglichen Untersuchungen (*Solanum*, *Lycium*, *Pelargonium*, *Vicia*, *Aristolochia*, *Asarum*, *Tilia*), dass sich das Prokambiumbündel der obersten Blattanlage zwar unabhängig von den übrigen Teilen des Bündelsystems ausbildet, sich aber in sehr kurzer Zeit basipetal entwickelnd an das bereits vorhandene prokambiale System anschliesst. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten auch zahlreiche andere Forscher (S á r k á ny, G r á f usw.). Demgegenüber vertreten besonders neuere Forscher (E s a u, M i l l e r und W e t m o r e usw.) die Ansicht der akropetalen Entwicklung des Prokambiums. S i f t o n [20] ist diesbezüglich der Meinung, dass die Verschiedenheit der Auffassungen in dieser Frage auf die Kürze der Internodien zurückgeführt werden kann. Aus dieser Stellungnahme scheint hervorzugehen, dass auch S i f t o n die basipetale Entwicklung für wahrscheinlicher hält. Über die Entwicklung des Protoxylems stimmen die Forscher darin überein, dass sie von der Blattbasis ausgeht und basipetal im Stengel fortschreitet, doch gehen dann die Meinungen hinsichtlich der Entwicklung des Protophloems wieder auseinander: einige Forscher (z. B. B o v r a i n) fanden, dass die Entwicklung des Protophloems parallel der des Protoxylems verläuft, während andere (z. B. R e e v e) eine akropetale Entwicklung beschreiben. Von einer Stellungnahme des Verfassers in dieser Frage sei hier abgesehen, da er die Erscheinung der ersten Protophloemelemente nicht deutlich zu beobachten vermochte. Über die Entwicklung der Gymnospermen und Pteridophyten stehen vorderhand nur verhältnismässig wenig Angaben zur Verfügung. Betreffs der Entwicklungsrichtung des Prokambiums der Gymnospermen sind die Meinungen geteilt, die neueren Forscher (z. B. G u n c k e l und W e t m o r e) neigen eher zur Ansicht einer akropetalen Entwicklung; die Entwicklungsrichtung des Prokambiums der Pteridophyten ist den meisten Angaben zufolge akropetal (W e t m o r e). Über den Sprossvegetationskegel der Gymnospermen ist noch zu erwähnen, dass neuerdings in ihrem Urmeristem mehrere Regionen unterschieden werden (F o s t e r).

Die Untersuchung der Sprossvegetationskegel ist noch nicht auf einer Stufe angelangt, wo man den Entwicklungsmechanismus der Gewebe erforschen könnte, diesbezüglich gibt es vorderhand nur Theorien (Priestley). Abschliessend darf immerhin festgestellt werden, dass selbst die verhältnismässig viel untersuchten Sprossvegetationskegel noch recht viele ungelöste histologisch-entwicklungsgeschichtliche Probleme enthalten.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit fasst kurz die Ergebnisse der Untersuchungen über die stufenweise Differenzierung der Meristeme des Sprossvegetationskegels zusammen. Des weiteren werden die Merkmale beschrieben, die den stärker oder schwächer meristematischen Zustand eines Gewebes kennzeichnen. Hierbei wird festgestellt, dass den bisher gebräuchlichen Merkmalen keine entscheidende Beweiskraft zukommt, so dass die Einführung eines neuen Merkmals notwendig erscheint. Dieses vom Verfasser vorgeschlagene neue Merkmal ist das Verhältnis zwischen Zelldurchmesser und Zellkerndurchmesser, kurz die zytokare Verhältniszahl. Die Grösse dieser Zahl stellt eine gute Charakteristik für die Differenzierungsstufe des Meristems dar. Auf Grund der zytokaren Verhältniszahl und des prokambialen Differenzierungsprozesses wird ein neuer Meristemtyp aufgestellt, nämlich das Übergangsmeristem. Mit diesem Namen wird jenes Meristem bezeichnet, dessen zytokares Verhältnis zwischen gewissen Grenzen bleibt und in dem die prokambiale Differenzierung abläuft. Zum Abschluss werden noch einige andere zeitgemässe Fragen hinsichtlich der histologischen Differenzierung des Sprossvegetationskegels kurz gestreift.

LITERATUR

1. Bouvrain, C.: Au sujet de quelques aquisitions nouvelles sur l'ontogénie des dicotylédones. Ann. sc. nat. Bot. Sér. XI. T. **3.** S. 1—73, 1942.

2. Duncker, B. J. J.: Bau und sekundäres Dickenwachstum von Krautpflanzen mit Interfaszikularkambium. Rec. Trav. Bot. Néerl. **33**, S. 586—644, 1936.

3. Esau, K.: Vascular differentiation in the vegetative shoot of Linum. II. The first phloem and xylem. Amer. Journ. Bot. **30**, S. 248—255, 1943.

4. Foster, A. S.: Comparative studies on the structure of the shoot apex in seed plants. Bull. Torrey Bot. Club. **68**, S. 339—350, 1941.

5. Frenyó, V.: Ritmusvizsgálatok gyökéren. (Rhythmusuntersuchungen an Wurzeln. Ungar. mit deutsch. Zusammenf.) Bot. Közl. **40**, S. 346—456, 1943.

6. Gráf, L.: A szállítószövetrendszer kifejlődése a Bidens tripartitus szárában. (Die Entwicklung des Leitungssystems im Stengel von Bidens tripartitus. Nur ungar.) Budapest, S. 1—25, 1927.

7. Gunckel, B.—Wetmore, R. H.: Studies of development in long shoots and short shoots of Gingko Biloba L. I. Amer. Journ. Bot. **33**, S. 285—295, 1946.

8. Hegedüs, Á.: Szövetfejlődéstani és összehasonlító szövettani vizsgálatok a Solanum dulcamara és a Lycium halimifolium szárán. (Histologisch-entwicklungsgeschichtliche und vergleichende anatomische Untersuchungen am Stengel von Solanum dulcamara und Lycium halimifolium. Ungar. mit deutsch. Zusammenf.) Bot. Közl. **40**, S. 320—346, 1943.

9. Hegedüs, Á.: Is there a correlation between the leaf arrangement and the manner of ontogeny of the conductive tissues of stems? Bot. Gaz. **110**, S. 593—600, 1949.

10. H e g e d ű s, Á.: Szövetfejlődéstani vizsgálatok az Asarum europaeum virágján. (Histogenetical studies on the flower of Asarum europaeum. Ungar. mit engl. Zusammenf.) Index Horti Bot. Univ. Budap. VII. S. 30—47, 1949.

11. H e g e d ü s, Á.: Az Asarum europaeum szárának és levelének szövetfejlődése (Histogenesis of the stem and leaf of Asarum europaeum. Ungar. mit engl. Zusammenf.) Index. Horti Bot. Univ. Budap. VII. S. 48—62, 1949.

12. H e l m, J.: Untersuchungen über die Differenzierung der Sprossscheitelmeristeme von Dicotylen unter besonderer Berücksichtigung des Prokambiums. Planta. **15**, S. 105—191, 1931.

13. K a p l a n, R.: Über die Bildung der Stele aus dem Urmeristem von Pteridophyten und Spermatophyten. Planta. **27**, S. 224—268, 1937.

14. K o s t y t s c h e w, S.: Der Bau und das Dickenwachstum der Dikotylenstämme. Beih. Bot. Zbl. Abt. I. **40**, S. 295—350, 1924.

15. L o u i s, J.: L'ontogenèse du système conducteur dans la pousse feuillée des Dicotylées et des Gymnospermes. Cellule. **44**, S. 87—172, 1935.

16. M i l l e r, H. A.—W e t m o r e, R. H.: Studies in the developmental anatomy of Phlox drummondii Hook. II. The Seedling. Amer. Journ. Bot. **32**, S. 628—634, 1945.

17. P r i e s t l e y, J. H.: The meristematic tissues of the plant. Biol. Rev. **3**, S. 1—20 1928.

18. R e e v e, R. M.: Structure and growth of the vegetative shoot apex of Garrya elliptica Dougl. Amer. Journ. Bot. **29**, S. 697—711, 1942.

19. S á r k á n y, S.: A szállítószövetrendszer kifejlődése a Ricinus communis szárában. (Die Entwicklung des Leitungssystems bei Ricinus communis. Ungar. mit deutsch. Zusammenf.) Bot. Közl, **31**, S. 185—218, 1934.

20. S i f t o n, H. B.: Developmental morphology of vascular plants. New. Phytol. **43**, S. 87—129, 1944.

21. W e t m o r e, R. H.: Leaf-stem relationship in the vascular plants. Torreya, **43**, S. 16—28, 1943.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МЕРИСТЕМОВ В КОНУСАХ НАРАСТАНИЯ СТЕБЛЯ

А. Хегедюш

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье вкратце резюмируются результаты постепенной дифференциации меристемов в конусах нарастания стебля. Далее автор описывает признаки, обнаруживающие более сильно, или же более слабо характер меристемы ткани. Он устанавливает что признаки, известные нам до сих пор, не имеют доказательного характера, и определяет новый признак, а именно, соотношение между диаметром клетки и диаметром клеточного ядра, т. е., коротко говоря, относительное цитокаровое число, величина которого отлично характеризует степень дифференциации меристемы. На основании относительного цитокарового числа и хода прокамбиальной дифференциации, автор определяет новый тип меристемы — переходную меристему. Это название он придает той меристеме, у которой соотношение цитокарового числа находится внутри известных пределов и в которых происходит прокамбиальная дифференциация. В заключение в статье кратко обсуждаются также и другие современные вопросы, относящиеся к дифференциации тканей в конусах нарастания стебля.

DIE KENNTNIS DER FESTUCA-ARTEN AUF GRUND DER BLATTEPIDERMIS

Von

A. HORÁNSZKY

Institut für Pflanzensystematik und Pflanzengeographie der R. Eötvös Universität, Budapest

(Eingegangen am 5. Mai 1954)

Es ist allgemein bekannt, dass die Gattung *Festuca* zu den sogenannten kritischen Gattungen gehört. Obwohl die Bestimmungsschlüssel die Arten bei Berücksichtigung einer grossen Anzahl von Eigenschaften trennen, trifft man dennoch häufig Exemplare an, deren Zugehörigkeit nicht befriedigend entschieden werden kann. Noch schwieriger ist die Bestimmung der Arten im vegetativen Zustand, weil sich die Grösse der vegetativen Teile (sterile Horste) sowie das Verhältnis der Höhe der rispentragenden Halme und des Rasens zueinander je nach den Umweltverhältnissen, dem Standort und der Jahreswitterung ändern.

In der vorliegenden Arbeit soll die Kenntnis der ungarischen Arten um ein neues Merkmal bereichert werden, nämlich um die Struktur der Epidermis des Blattes.

In der Familie der *Gramineae* ist der Aufbau der Epidermis recht mannigfaltig. In der Mehrzahl der in der Pflanzenwelt vorkommenden Fälle nehmen im allgemeinen Epidermiszellen, Spaltöffnungen (Stomata) und Trichomengebilde an der Schaffung des Hautgewebes teil. Bei den Gramineen ist aber ausser diesen Merkmalen auch die Verkorkung einzelner Zellen und die verschieden starke Kieselablagerung in anderen Zellen charakteristisch. Die so zustande gekommenen äusserst charakteristischen verkieselten und verkorkten Zellen zeichnen sich durch eine grosse Mannigfaltigkeit aus, u. zw. sowohl betreffs ihrer Form als auch ihrer Anordnung.

Die Ausbildung der Epidermis aus solchen mannigfaltigen, vielerlei Zelltypen ermöglicht es, bei der Systematisierung der Gramineen neben den bisher allgemein üblichen, doch nicht immer zweckentsprechenden anatomischen Merkmalen — z. B. Blattquerschnitt — auch die Struktur der Epidermis als Merkmal heranzuziehen.

Von diesem Gesichtspunkt aus befasst sich auch H. Prat in seinen Arbeiten mit mehreren Problemen des Systems der Gramineen und klärt hierbei auf Grund der Merkmale der Epidermis mehrere Fragen. Diese Untersuchungen behandeln eher die grösseren Verwandtschaftskreise, die systematische Stellung der Gattungen, Tribus und Familien der Gramineen, bestimmen bzw. berichtigen

die Zugehörigkeit einzelner Gattungen zu Tribus oder Familien. Geringer ist noch die Zahl der Arbeiten, welche die Merkmale der Epidermis innerhalb der Gattung zur systematischen Bewertung und Kenntnis der Arten verwenden, wie z. B. die Abhandlung von Polakovska über die Gattung *Calamagrostis*.

Vom Gesichtspunkt einer systematischen Bewertung sind nur diejenigen Merkmale als wertvoll anzusprechen, sind nur diejenigen brauchbar, die sich als verhältnismässig beständig erweisen, d. h. nur im allergeringsten Ausmass auf die Veränderungen und Schwankungen der Umweltfaktoren reagieren. Solche Merkmale finden sich in der Epidermis der Gramineen vorzugsweise in der Anordnung und Form der verkieselten und verkorkten Zellen. Die Längen- und Breitenmasse der Grundgewebszellen (mit ihrem älteren Namen »Langzellen«) weisen eine recht grosse Mannigfaltigkeit auf. Die Masse der Zellen sind in der Epidermis eines jungen Blattes ganz andere als in einem entwickelten Blatt. Die Epidermis des unteren Teiles älterer Blätter besteht aus gedrungeneren Zellen als die Zellen in den voll entwickelten, sich gegen die Blattspitze zu befindlichen Blatteilen, die bereits das Streckungswachstum hinter sich haben. Die Grundgewebszellen der Epidermis von Pflanzen von einem trockenen Standort sind dickwandiger, kürzer als die von Exemplaren von feuchteren Standorten, die durch dünnwandigere und stark gestreckte Grundgewebszellen gekennzeichnet sind. Wenn man stets die im gleichen Entwicklungsstadium befindlichen Teile des Blattes miteinander vergleicht, dann wird man auch in den Grundgewebszellen der Epidermis die artspezifischen Masse bzw. Grössenverhältnisse vorfinden. Aus diesem Grunde sind bei den vergleichenden Untersuchungen die aus dem voll entwickelten, unterhalb der Spitze befindlichen Teile des Blattes hergestellten Präparate zu verwenden, bzw. diese geben dann ein richtiges Bild über die Verhältnisse der Epidermis.

Ein System zur Charakterisierung der Gramineen auf Grund ihrer Epidermis wurde von Prat ausgearbeitet. Das Wesen seiner Methode besteht darin, dass er die verschiedenen Zellen und deren morphologische Typen gesondert mit je einem Buchstaben und einer Ziffer versah. Mit diesen Buchstaben und Ziffern kann man dann die Struktur der Epidermis durch Formeln ausdrücken. Auf Grund dieser Formeln — d. h. auf Grund des Vorkommens der einzelnen Zelltypen — ist es nunmehr möglich, bei Berücksichtigung der gemeinsamen charakteristischen Merkmale die Arten zu systematisieren und die Verwandtschaftskreise zu bestimmen.

Bei der Gattung *Festuca* wurde eine derartige Vielfalt von Zelltypen festgestellt, dass eine eingehende Beschreibung jedes einzelnen Typs den Gegenstand einer ganzen Abhandlung bilden würde. Ausserdem treten die einzelnen Zelltypen selbst innerhalb einer einzigen Reihe in den unterschiedlichsten Kombinationen auf, so dass die Charakterisierung der Epidermis durch eine Formel überaus umständlich wäre und kein übersichtliches Bild vermitteln

würde. Deshalb sei hier auch von der Angabe genauer Formeln abgesehen. Statt dessen schien es am zweckmässigsten, im weiteren die charakteristischen Zelltypen und deren verschiedenen Kombinationen hervorzuheben.

Die zu den Untersuchungen notwendigen Präparate wurden nach der Methode von Ujhelyi hergestellt. Für die Überlassung dieser noch nicht veröffentlichten Methode sei hier der beste Dank des Verfassers ausgesprochen.

Die fertigen Präparate werden zuerst bei geringer Vergrösserung unter dem Mikroskop untersucht, um ein übersichtliches Bild über die ganze Epidermis zu gewinnen.

Schon auf den ersten Blick lassen sich die Ober- und Unterseite des Blattes gut voneinander unterscheiden. Sowohl an der Ober- wie an der Unterseite sind die Zellen in regelmässig nebeneinander verlaufenden Längsreihen angeordnet. Für die Arten mit gerieften Blättern ist es charakteristisch, dass sich die Spaltöffnungen an der Oberseite des Blattes, d. h. an seiner Innenfläche befinden. Im Querschnitt der Blätter ist deutlich zu erkennen, dass die Oberseite des Blattes gewellt ist, dass Erhabenheiten mit Vertiefungen abwechseln. Dementsprechend ändert sich auch das Bild der Epidermis. In den Streifen, die den Wellenbergen entsprechen, kann man im allgemeinen nur Grundgewebszellen und Trichomengebilde beobachten, während die Stomata zusammen mit den Gelenkszellen eher in den den Wellentälern entsprechenden Streifen vorherrschen. Hier finden sich weniger Trichomengebilde, die gegebenenfalls sogar gänzlich fehlen können. Durch die Gelenkzellen erfolgt auch das Schliessen bzw. Öffnen des Blattes quer zur Längsrichtung.

Im allgemeinen sind stets mehrere Zellreihen vom gleichen Charakter (d. h. mit oder ohne Stomata) nebeneinander angeordnet. Auf diese Weise kommen die verschiedenen Streifen zustande, die meistens recht augenfällig sind. An der Grenze zwischen Oberseite und Unterseite des Blattes, d. h. am Blattrand bildet sich häufig eine Reihe von Trichomen mit charakteristischer Form und Anordnung aus, neben der auf der Oberseite des Blattes oft noch einige Zellreihen anzutreffen sind, welche die charakteristischen Merkmale der Zellen der Unterseite aufweisen, in welchen aber auch bereits die Spaltöffnungen erscheinen. Dieser Blatteil kann als Übergangsstreifen bezeichnet werden. Es kann auch vorkommen, dass der Oberseite des Blattes plötzlich, ohne Übergang die Unterseite folgt, d. h. es hat sich kein Übergangsstreifen ausgebildet. Sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite kann es zur Entstehung mehrerer Streifen kommen, doch sind die Streifen der Oberseite niemals denen der Unterseite gleich. Bei den meisten Festuca-Arten, bei denen sich an der Unterseite des Blattes unter der Epidermis eine zusammenhängende Sklerenchymschicht ausbildet, sondert sich die Epidermis nicht in Streifen ab, höchstens sind die Masse bzw. Proportionen der neben dem Blattrand befindliche Zellreihen von denen der übrigen Zellen der Unterseite verschieden. Hier sind die

Zellen im allgemeinen schmäler und länglicher, doch unterscheiden sie sich ausser durch ihre Masse nicht wesentlich von der die Mehrzahl der Zellen der Blattunterseite bildenden Grundgewebszellen der Epidermis. Auf der Epidermis des Blattes von Arten, in deren Blättern sich das Sklerenchym nicht in einer zusammenhängenden Schicht, sondern in Bündeln ausgebildet hat, entwickeln sich die Streifen je nach der Lage dieser Bündel. Die Epidermiszellen, die neben dem assimilierenden Parenchym liegen, d. h. die Zellen der sog. Chlorenchymstreifen sind im allgemeinen grösser, länger und breiter als die neben den Sklerenchymbündeln gelegenen Zellen der sog. Sklerenchymstreifen.

Die Epidermis der Blattunterseite hat immer eine streifenförmige Struktur. Diese Streifen bilden sich im allgemeinen in einer den Blattadern entsprechenden Stellung (im Querschnitt demnach an den erhabenen Flächen) aus Trichomengebilden und Grundgewebszellen aus. In den zwischen den Adern befindlichen Teilen (im Querschnitt demnach in den Vertiefungen), an den beiden Seiten der aus Gelenkzellen bestehenden Streifen sind Streifen mit Stomata anzutreffen. Die Ausbildung der Streifen steht also mit der inneren Struktur des Blattes, mit der Anordnung der Gefässbündel, der Sklerenchymbündel und des Mesophylls in einem engen Zusammenhang.

Die Bezeichnungen der zur Charakterisierung der Arten benutzten Zelltypen sind folgende. Das Zeichen für die Grundgewebszellen ist »*l*«, das der verkieselten Zellen »*S*«, das der verkorkten Zellen »*Z*« und das der Haargebilde »*P*«. Innerhalb der aufgezählten Zellarten wurden die morphologischen Typen mit Zahlenindizes bezeichnet.

Bei den Grundgewebszellen kommen zwei Typen besonders oft vor : auf der Unterseite des Blattes dickere Zellen mit gewellten Wänden (l_1) und auf der Oberseite des Blattes mehr oder weniger glatte oder gewellte, dünnwandigere Zellen (l_2). Die verkorkten und verkieselten Zellen erscheinen zumeist nebeneinander. Dies gilt besonders für die Unterseite des Blattes, wo sich zwischen den Grundgewebszellen Zellenpaare aus verkieselten und verkorkten Zellen befinden ($S - Z$).

Verkorkte Zellen finden sich auch vereinzelt vor, hauptsächlich auf der Oberseite des Blattes. Ihre Form ist ziemlich unregelmässig. Im allgemeinsten ist die an der Unterseite der Blätter vorkommende, schwach gekrümmte verkorkte Zelle, die viel kürzer als breit ist (Z), sowie die gleichfalls gekrümmte Zelle, deren Länge jedoch fast so gross ist wie die Breite (Z_1). Häufig sind auch die dreieckigen Zellen, deren Länge die Breite übertrifft (Z_2), ferner die etwa quadratischen Zellen (Z_3) und die Zellen in Form eines gestreckten Rechteckes (Z_4). Die Wand jeder dieser Zellen kann gerade oder in verschiedenem Ausmass gewellt sein.

Die verkieselten Zellen erscheinen zum überwiegenden Teil an der Unterseite des Blattes. Sie sind im allgemeinen kugelförmig, selten in der Längsrichtung gestreckt.

Die Trichomengebilde bestehen alle aus einer einzigen Zelle, doch zeichnen sie sich durch eine überaus grosse morphologische Vielfalt aus. Man findet Typen, deren lange Basis in der Epidermis liegt, während ihre Spitze parallel zur Epidermis im Freien verläuft (P_1), solche von mittlerer Länge, die sich im Bogen langsam verjüngen und in eine Spitze auslaufen (P_2), ferner kegelförmige, etwas nach unten gebogene Trichomen (P_3), solche mit breiter Basis, die sich wellenförmig krümmen und sich in die Länge verjüngen (P_4). Schliesslich gibt es auch ganz kurze, kegelförmige, sich nach verschiedenen Richtungen krümmende Trichomen.

Charakteristisch ist die Form, hauptsächlich aber die Grösse der Stomata. Ihre Länge ist ein gut brauchbares Artmerkmal.

Bei Berücksichtigung der im vorstehenden geschilderten Merkmale, der Anordnung der Reihen und Streifen, ihres Verhältnisses zueinander, der in ihnen vorkommenden Zelltypen und deren Form ist es nun möglich, die Arten sicher zu erkennen und zu bestimmen, u. zw. selbst auf Grund steriler Rasenteile oder grundständiger Blätter.

Zur Ergänzung der Charakterisierung der Arten zeigen die hier vorgeführten Abbildungen das Übersichtsbild der Epidermis der einzelnen Arten, vergrösserte charakteristische Teile daraus. Auf den Lichtbildern sind häufig runde schwarze Flecken in unregelmässiger Anordnung zu sehen; diese stellen indessen keine natürlichen Bestandteile der Epidermis dar, sondern sind bei der Herstellung des Präparats infolge der Färbung und Mazerierung zustande gekommene Artefakten, deren Ausmerzung vorläufig noch nicht gelungen ist. In den Abbildungen sind die Gelenkzellen nicht immer sichtbar, da sie der Mazerierung gegenüber am wenigsten widerstandsfähig sind und deshalb ausfallen; die Kutikula blieb dagegen erhalten und verhindert, dass das Präparat zerreisst. Die Stelle der Gelenkzellen wird in diesem Falle in der Abbildung durch lichte Streifen angezeigt.

Die Lichtbilder wurden von den Präparaten folgender Exemplare des Herbars der botanischen Abteilung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums aufgenommen:

F. amethystina L.: Berg Nagyszénás, 1948, leg. Zólyomi—Jávorka

F. capillata Lam.: Sátor-Gebirge, Pálháza, Tal des Kemence-Baches, 1948, leg. Jávorka

F. ovina L.: Bükk-Gebirge, Kismező, 1949, leg. Jávorka

F. glauca Lam.: Pilisszentiván, Egyeskő, 1916, leg. Jávorka

F. vaginata W. et K.: Örkény, 1915, leg. Timkó

F. sulcata (Hack.) Nym.: Lillafüred, Keresztesszikla, 1906, leg. Budai

F. pseudovina Hack. ap. Wiesb.: Gelej (Komitat Borsod), 1914, leg. Budai

F. amethystina L.

Die Grundgewebszellen (l_1) der Unterseite des Blattes sind verhältnismässig lang, zwischen ihnen finden sich S — Z-Elemente. Die Epidermis gliedert sich entsprechend der Lage der Sklerenchymbündel in Streifen. Es ist kennzeichnend, dass sich die Streifen in verschiedenem Ausmass färben, u. zw. die über den Sklerenchymbündeln gelegenen Epidermisstreifen schwächer, wobei auch die in diesen Streifen vorkommenden verkieselten Zellen ausgeprägter zutage treten.

Am Blattrande sind Trichomengebilde (P_1) und länglich gestreckte verkorkte Zellen charakteristisch (Z_4).

Auf der Oberseite des Blattes, in der Nähe des Blattrandes befinden sich viele verkorkte Zellen (vom Typ Z_4, Z_3 und Z_1). Im mittleren Teile der Blattoberseite kommen verkorkte Zellen nur noch sehr selten vor. Im allgemeinen ist die Ausbildung von 6 Gelenkzellenreihen charakteristisch. Längs dieser ist der grösste Teil der Spaltöffnungen zu finden. Die Oberseite des Blattes ist von verhältnismässig dünn stehenden, kürzeren oder längeren Trichomen bedeckt.

F. ovina L.

Die Unterseite des Blattes besteht aus den Elementen l_1 — S—Z. Vereinzelt, hauptsächlich in der dem Hauptnerv des Blattes entsprechenden Stellung erscheinen auch P_3-Trichomen. Die beim Blattrand liegenden 1—8 Zellenreihen sind schmäler als die übrigen Reihen.

Am Blattrande findet man keine ausgeprägte Zellenreihe, sondern anstatt dieser eine aus 1—2 länglich gestreckten, faserartigen Zellen gebildete Reihe.

Die Oberseite des Blattes ist mit verschieden langen P_2-Trichomen bedeckt. Es sind weder verkieselte noch verkorkte Zellen zu beobachten, nur unmittelbar in den neben dem Blattrande befindlichen Zellenreihen sind einige wenige anzutreffen. Es haben sich zwei Gelenkzellenreihen ausgebildet.

F. capillata Lam.

Die Unterseite des Blattes besteht aus den Elementen l_1 — S — Z. Entsprechend der Stellung des Hauptnerves sind eine oder zwei Reihen der Grundgewebszellen der Epidermis schmäler als die übrigen Reihen, und ähnlich sind auch die neben dem Blattrande liegenden Zellenreihen, die durch P_3-Trichome ausgezeichnet sind.

Am Blattrande ist auch hier — ebenso wie bei *F. ovina* — eine aus einer oder zwei faserförmigen Zellen bestehende Reihe typisch.

Die Oberseite des Blattes wird von kürzeren P_2-Trichomen bedeckt als bei *F. ovina*, hier kommen indessen auch verkorkte Zellen vor, u. zw. in der Regel neben den Stomata oder den Trichomen.

F. glauca Lam.

Die Unterseite des Blattes besteht aus den Elementen $l_1 - S - Z$, die von keinerlei Trichomengebilden bedeckt werden. Einige gegen den Blattrand zu befindliche Zellenreihen sind schmäler als die übrigen Zellenreihen der Unterseite.

Die Oberseite des Blattes ist voll von längeren und kürzeren, bogenförmig gekrümmten P_4-Trichomen. Verkorkte Zellen in mannigfaltigster Form (Z_1, Z_2, Z_3, seltener Z_4) sind zumeist neben den Trichomen oder Stomata anzutreffen, kommen aber manchmal auch vereinzelt zwischen den Grundgewebszellen vor. Verkieselte Zellen konnten nicht festgestellt werden. Es haben sich vier Gelenkzellenreihen ausgebildet, an deren beiden Seiten Streifen aus Spaltöffnungen verlaufen. In der Nähe der Gelenkzellen sind die Trichomen an der Oberseite des Blattes spärlicher.

F. vaginata W. et K.

Die Epidermis des Blattes weist dieselbe Struktur auf wie die der vorhergehenden Art, mit dem einzigen Unterschied, dass die Zellen kleiner sind als bei *F. glauca*. Dieser Unterschied lässt sich am deutlichsten durch einen Vergleich der Länge der Stomata ausdrücken.

Tabelle I

Art	Länge der Stomata Mittelwerte	Länge der Stomata Extremwerte
F. glauca	36,5 μ	31,0—38,7 μ
F. vaginata	27,7 μ	25,5—30,0 μ

Aus je 5 Exemplaren auf Grund von je 10 Messungen berechnete Werte

F. sulcata (Hack.) Nym. = *F. hirsuta* Host. em. Soó

Die Unterseite des Blattes besteht aus den Elementen $l_1 - S - Z$. Die Zellen der sich entsprechend der Lage der Sklerenchymbündel ausbildenden Streifen sind schmäler als die übrigen Zellen der Unterseite. Hauptsächlich in diesen Streifen erscheinen die P_3-Trichome.

Der Blattrand wird von einer Reihe gebildet, die aus den Elementen $l_1 - P_3$ oder $l_1 - P_1$ besteht. Danach folgt ein Übergangsstreifen, der sich

zwar bereits auf der Oberseite des Blattes befindet, aber dennoch zum Teil die Zelltypen der Unterseite aufweist, wobei indessen schon Spaltöffnungen anzutreffen sind.

Auf der Oberseite des Blattes befinden sich vier Reihen von Gelenkzellen. Neben diesen haben sich Streifen mit Spaltöffnungen ausgebildet, während sich zwischen ihnen Streifen aus Grundgewebszellen und kurzen P_5-Trichomen hinziehen, in denen keine Stomata sind. Für die Oberseite des Blattes ist — abgesehen vom Übergangsstreifen — das völlige Fehlen der verkieselten und verkorkten Zellen charakteristisch.

F. valesiaca Schleich.

Die Epidermis ähnelt der von *F. sulcata*, ein Unterschied besteht lediglich darin, dass ihre Zellen kleiner sind. Auch der Querschnitt des Blattes der typischen Individuen ist dem von *F. sulcata* ähnlich, zeigt drei Sklerenchymbündel, doch sind die Blätter dünner als bei *sulcata*.

F. pseudovina Hack. ap. Wiesb.

Die Struktur der Epidermis des Blattes ist ähnlich wie die der beiden vorhergehenden Arten. Am auffallendsten ist der Unterschied in bezug auf die Masse der Zellen, da diese im allgemeinen noch kleiner sind als die von *F. valesiaca*.

Die Blattepidermis der Arten der *F. valesiaca*-Gruppe zeigt keine Abweichungen in den Merkmalen, die einzelnen Arten sind durch Unterschiede in ihren Massen gekennzeichnet, u. zw. nicht nur bei den Merkmalen der Epidermis, sondern auch bei den bisher berücksichtigten Merkmalen, wie z. B. beim Blattquerschnitt. Die sich in der Epidermis zeigenden Unterschiede hinsichtlich der Grössenmasse können am einfachsten durch die Länge der Stomata gekennzeichnet werden.

In der nachstehenden Tabelle sind die Mittelwerte der Länge der Stomata bei den Arten der *F. valesiaca*-Gruppe angegeben, u. zw. auf Grund von 50, an fünf typischen Exemplaren gemessenen Angaben. Zum Vergleich sind auch die Werte der Dicke der Blätter angeführt.

Tabelle II

	F. pseudovina	*F. valesiaca*	*F. sulcata*
Blattdicke	0,35—0,6 mm	0,35—0,6 mm	0,6—0,8 mm
Länge der Stomata (Mittelwert)	25 μ	28,5 μ	37,3 μ
Länge der Stomata (Extremwerte)	23—26 μ	26—30 μ	35—40 μ

F. stricta Host.

Die Epidermis zeigt eine Mischung der Eigenschaften von *F. vaginata* und *sulcata* bzw. von *F. glauca* und *sulcata*. Die Unterseite des Blattes kann Streifen aufweisen wie bei der *F. valesiaca*-Gruppe, oder aber können die Streifen gänzlich fehlen wie bei *F. glauca* oder *vaginata*.

Die längeren Trichome mit vielen verkorkten Zellen verleihen der Oberseite des Blattes das Aussehen von *F. vaginata* bzw. *glauca*, ein andermal herrschen die kürzeren Trichome von *F. sulcata* mit wenig verkorkten Zellen vor.

Die Eigenschaften der erwähnten zwei bzw. drei Arten kombinieren sich bei sozusagen jedem einzelnen Exemplar in jeweils anderem Ausmass.

Die Frage der in Ungarn heimischen *F. stricta* ist überaus verwickelt. Diese Pflanze ist, wenn man ihre äussere Form untersucht, nichts anderes als eine *F. vaginata* mit begrannten und grösseren Spelzen. Auf Grund der Merkmale der Epidermis lässt sie sich leicht von der begrannten Unterart von *F. vaginata*, von der ssp. *Dominii* (Krajina) Soó unterscheiden, deren Epidermis den Charakter der normalen *F. vaginata* hat.

Die bereits erwähnten gemischten Eigenschaften von *F. stricta* kombinieren sich in so mannigfaltiger Weise, dass z. B. in dem von den Sandböden von Káposztásmegyer und Lőrinc (zwei Randgemeinden von Budapest) stammenden Material zahlreiche Individuen mit kontinuierlichem Sklerenchym vorzufinden sind (wobei aber die Dicke der Sklerenchymschicht nicht gleichmässig ist). Gleichzeitig haben sich auf der Unterseite des Blattes die für *F. sulcata* charakteristischen Streifen ausgebildet und in diesen sind auch die charakteristischen Trichomengebilde vorhanden. Dagegen finden sich auch Pflanzen, die in ihrem Blatt bereits den Typ mit Sklerenchymbündeln darstellen, während in der Struktur der Oberseite des Blattes auch die Merkmale von *F. vaginata* zum Ausdruck kommen. Auch in den äusseren morphologischen Merkmalen zeigt *F. stricta* ähnlich grosse Schwankungen.

Die Vegetation der Sandgebiete von Lőrinc wurde in der neusten Zeit von T. P ó c s erforscht, wobei auch die Gesellschaftsverhältnisse von *F. stricta* untersucht wurden. *F. stricta* kommt dort massenweise vor und in der Nähe konnten weder *sulcata*- noch *vaginata*-Pflanzen gefunden werden. Auf dieser Grundlage kann sie als selbständige Art angesprochen werden oder zumindest als stabilisierte Art hybridogener Abstammung. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sie in einem engen Zusammenhang mit *F. vaginata* und *F. sulcata* steht. Ihr Verhalten vom Gesichtspunkt der Vererbungslehre wird erst auf Grund von noch durchzuführenden Untersuchungen und Versuchen geklärt werden können.

Die Wahrscheinlichkeit der hybridogenen Herkunft von *F. stricta* wird bereits im »Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt« von S o ó — J á v o r k a erwähnt. Ebendort findet sich auch ein Hinweis auf die grosse Ähnlichkeit

mit der weiter im Westen verbreiteten, in Ungarn bereits fehlenden *F. trachyphylla.* Im Laufe seiner Untersuchungen verglich der Verfasser auch die beiden erwähnten Arten auf Grund von beglaubigtem *F. trachyphylla*-Material aus dem Besitze von B. Zólyomi (Sperenberg bei Berlin, 1936). Es hat den Anschein, dass *F. trachyphylla* — ähnlich wie *stricta* — eine grosse Mannigfaltigkeit von Merkmalen aufweist, u. zw. gleicherweise vom Gesichtspunkt der äusseren wie auch von dem der inneren Morphologie. In der auch von Exemplar zu Exemplar recht unterschiedlichen Epidermis nähern sich die Form der Zellen der Blattunterseite sowie die zwischen ihnen befindlichen Trichomengebilde eher dem Charakter von *F. ovina.* Auf der Oberseite des Blattes dominiert hingegen eine für die *F. valesiaca*-Gruppe charakteristische Behaarung. Obwohl auch hier verkorkte Zellen vorhanden sind, so zeigen sie nur eine sehr schwache Verkorkung und sind nicht so auffällig wie bei unserer *F. stricta.* Die Arten *F. trachyphylla* und *F. stricta* können also auf dieser Grundlage nicht einander gleichgesetzt werden.

In dem an mehreren Orten des Ungarischen Mittelgebirges, so z. B. auf dem Berg Öregkő bei Bajót und auf dem Berg Vadállókő bei Dömös gesammelten Material wurden ebenfalls Pflanzen gefunden, die der oben beschriebenen *F. stricta* aus den Sandgebieten der Grossen Ungarischen Tiefebene (Alföld) glichen. Diese *F. stricta* aus dem Gebirge, die mit den Arten *F. sulcata* und *glauca* in Zusammenhang gebracht werden kann, unterscheidet sich in ihrer Epidermis nicht wesentlich von den Exemplaren des Alföld. Wie aus der obigen Beschreibung der Arten hervorging, gelangt der Unterschied zwischen *F. glauca* und *vaginata* in der Epidermis am charakteristischsten in der Zellengrösse zum Ausdruck. So ist es denn natürlich, dass wenn die Eigenschaften der erwähnten Arten mit denen einer dritten Art kombiniert erscheinen, sich über die Abstammung nichts Genaues aussagen lässt. Es ist allerdings wahrscheinlich, dass die *F. stricta* der Felsensteppen eher mit *F. glauca* und die *F. stricta* des Alföld eher mit *F. vaginata* in Beziehung gesetzt werden kann.

Die ursprüngliche Beschreibung von *F. stricta* bezieht sich auf eine Pflanze, die von einem Kalksteinfelsen bei Baden b. Wien gesammelt wurde, so dass man annehmen darf, dass sie ein Abkömmling von *F. glauca* ist. Die von uns *F. stricta* genannte Pflanze des Sandbodens des Alföld kann also nicht von gleicher Abstammung sein wie die erstgenannte Pflanze. In der Literatur werden von Vetter mehrere *Festuca*-Hybriden beschrieben. In diesen Beschreibungen kommen mehrere Hybriden zwischen *F. sulcata* und *vaginata* vor, doch passt keine der Beschreibungen auf unsere Pflanze aus dem Alföld. Im Herbarium der botanischen Abteilung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums befindet sich ein von Vetter bestimmtes *F. sulcata vaginata*-Exemplar aus dem Mährischen Sandgebiet. Die Epidermis dieser Pflanze ist aber nicht mit der von *F. stricta* identisch. Infolgedessen kann angenommen werden, dass die *F. stricta* des Alföld eine Pflanze hybridogener Herkunft,

aber von bereits gefestigtem Charakter ist, die hinsichtlich ihrer Abstammung nicht mit der im Gebirge lebenden wirklichen *F. stricta* identisch sein kann, sondern eine andere, sich in jüngster Zeit ausgebildete Pflanze der ungarischen Flora ist.

Im Laufe der Untersuchung der *F. valesiaca*-Gruppe stellte sich heraus, dass sich die drei in diese Gruppe gehörenden Arten in ihren Epidermismerkmalen nur hinsichtlich ihrer Zellengrösse voneinander unterscheiden. Es ist möglich, dass diese dreierlei Pflanzen die Chromosomenrassen einer einzigen Art sind, was auch durch die Chromosomenzahl gestützt wird (*F. pseudovina* D. 17, P. 14, *F. valesiaca* P. 14, *F. sulcata* P. 21).

Ähnlich verhält es sich auch bei *F. glauca* und *F. vaginata*, wo die Epidermis von *glauca* sich nur durch ihre grösseren Zellen von *vaginata* unterscheidet (Chromosomenzahlen : *F. vaginata* D. 7, *F. glauca* P. 21).

Bei der Untersuchung des Charakters der Epidermis von *F. valesiaca* wurde auch ein Vergleich mit *F. pseudodalmatica* vorgenommen, u. zw. auf Grund des Originalexemplars von Krajina (Fl. E. Boh. Nr. 126), das 1929 bei Kovačovska hory (Kovácspatak) gesammelt wurde. Hier ergab sich im Vergleich zu den 3 Arten der *F. valesiaca*-Gruppe ein grösserer Unterschied, da bei *F. pseudodalmatica* auf der Oberseite des Blattes verkorkte Zellen von charakteristischer Form zu sehen sind, während solche in der *F. valesiaca*-Gruppe fehlen. Vergleicht man nun die Epidermis von *F. pseudodalmatica* mit jener der wahren *F. dalmatica* (ehemaliges Komitat Krassó-Szörény, bei Globureu, Berg Arsána, 1901 leg. Thaisz), so zeigt sich eine grössere Ähnlichkeit zwischen *F. dalmatica* und *pseudodalmatica* als zwischen *F. pseudodalmatica* und *valesiaca*. Auf Grund dieser Feststellungen besteht die Möglichkeit, dass *F. pseudodalmatica* nicht in den Formenkreis von *F. valesiaca* s. l. zu ziehen ist, sondern dass sie in die Verwandtschaft der wahren *F. dalmatica* gehört. Die erwähnten Merkmale, d. h. das Auftauchen von verkorkten Zellen auf der Oberseite des Blattes, beginnen sich an den bisher als *F. valesiaca* bestimmten, aber Blätter mit fünf und sieben Sklerenchymbündel aufweisenden Individuen zu zeigen. So ist also die Grenze zwischen den beiden Artengruppen aller Wahrscheinlichkeit nach dereinst hier zu suchen. All dies sind indessen lediglich Annahmen und bleiben es solange, bis Untersuchungen über eine genügend grosse Anzahl von Pflanzen, mit ihnen ausgeführte Anbauversuche und Vergleiche mit den ursprünglichen Exemplaren diese Frage in einer beruhigenden Weise klarstellen werden.

Mit Hilfe der oben gegebenen Charakteristika können die verschiedenen Arten auf Grund ihrer Epidermisstruktur in folgenden Bestimmungsschlüssel zusammengefasst werden.

Bestimmungsschlüssel der hier behandelten *Festuca*-Arten

1	a	Die Unterseite der Blätter weist keine Streifen auf, höchsten sind die neben dem Blattrand befindlichen Reihen schmäler	2
1	b	Die Unterseite des Blattes zeigt Streifen	5
2	a	Am Rande des Blattes ziehen sich langgestreckte, faserartige Zellen dahin	*F. ovina s. str.*
	b	Am Rande des Blattes befinden sich keine faserartigen Zellen ..	3
3	a	Die Oberseite des Blattes ist von sehr langen und kurzen Trichomen bedeckt, auf der Unterseite des Blattes kommen verstreut Trichomengebilde vor	*F. stricta*
	b	Die Oberseite des Blattes ist dicht mit langen Trichomen bedeckt	4
4	a	Gebirgsart, die Stomata sind lang (im Durchschnitt 36,5 μ)	*F. glauca*
	b	Art der Ebenen, die Stomata sind kürzer (im Durchschnitt 27,7 μ)	*F. vaginata*
5	a	Die Ober- und Unterseite des Blattes gliedern sich gleicherweise in mehr als drei Streifen. Die Oberseite des Blattes ist spärlich mit Trichomen bestanden, neben dem Blattrand finden sich gestreckte verkorkte Zellen	*F. amethystina*
	b	Auf der Unterseite des Blattes sind drei (seltener fünf) Streifen aus schmäleren Zellenreihen mit Trichomengebilden	6
6	a	Am Rande des Blattes befinden sich gestreckte, faserartige Zellen	*F. capillata*
	b	Am Rande des Blattes befinden sich keine faserartigen Zellen ..	7
7	a	Die Oberseite des Blattes ist von spärlich stehenden, bald langen und bald kurzen Trichomen bestanden, häufig kommen verkorkte Zellen vor	*F. stricta*
	b	Die Oberseite des Blattes ist von kurzen Trichomen bedeckt	8
8	a	Auf der Oberseite des Blattes (abgesehen vom Übergangsstreifen) fehlen die verkorkten und verkieselten Zellen	*F. valesiaca* s. l.
	b	Auf der Oberseite des Blattes sind immer verkorkte Zellen	*F. pseudodalmatica*

* * *

An dieser Stelle sei dem leitenden Professor unseres Institutes, Dr. *R. Soó* ordentl. Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, für seine wertvollen Ratschläge und Hinweise sowie für die Überlassung der Literatur der beste Dank des Verfassers ausgespochen.

LITERATUR

1. B ö j t h e, G.: A füvek epidermis-anatómiai vizsgálatának módszerei különös tekintettel a növénynemesítésre (Die Methoden der epidermisanatomischen Untersuchung der Gramineen mit besonderer Rücksicht auf die Pflanzenzüchtung. Nur ungar.). Mezőgazd. Tud. Közl. I.

2. D a n n e n b e r g, I.: Festuca psammophila Krajina, ihr verwandtschaftlicher Zusammenhang und ihre Stellung in der Flora und Vegetation der Mark Brandenburg. Verh. Bot. Vereins Brandenbg. S. 90—120. 1937.

3. H a c k e l, E.: Monographia Festucarum europaearum. 1882.

4. K o z l o v s k a, A.: La variabilité de Festuca ovina L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne. Bull. Acad. Pol. Sér. B. S. 325—377. 1925.

5. K r a j i n a, V.: Adnotationes ad species generis Festuca in Flora Czechoslovenica Exsiccata. I. Acta Bot. Bohem. IX. S. 184—220. 1930.

6. M a r k g r a f—D a n n e n b e r g, I.: Die Gattung Festuca in den Bayerischen Alpen. Berichte Bayer. Bot. Ges. München XXVIII. 1950.

7. Nyárády, Gy. — Soó, R.: Kolozsvár és környékének flórája. (Die Flora von Klausenburg und seiner Umgebung. Nur ungar.) S. 73. 1941—1944.

8. Polakovska, M.: Przeglad systematyczny krajowych gatunkov rodzaju Calamagrostis Adans. Ann. Univ. Mariae Curie-Sklodovska, Lublin, Sect. C. VI. S. 1. 1951.

9. Prat, H.: L'épiderme des Graminées. Étude anatomique et systématique. Ann. des Sci. Nat. Bot. 14. S. 117—325. 1932.

10. Prat, H.: Contribution à l'étude systématique et histologique des Festucées. Bull. Soc. Bot. France. 82. S. 498—506. 1935.

11. Prat, H.: La systématique des Graminées. Ann. des Sci. Nat. Bot. 18, SS. 165—258. 1936.

12. Soó, R.—Jávorka, S.: A magyar növényvilág kézikönyve. (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt. Nur ungar.) Akadémiai kiadó, Budapest S. 928. 1951.

13. Thaisz, L.: A Festuca dalmatica Magyarországban. (Die Festuca dalmatica in Ungarn. Nur ungar.) M. B. L. I. S. 109. 1902.

14. Ujhelyi J.: Újabb eljárás a szálaslevelű egyszikűek, különösen a Gramineae-család epidermiszszövettani vizsgálatához. Bot. Közl. XLV. S. 227—230. 1954.

15. Vetter, J.: Neue Pflanzenhydriden, neue Formen und neue Standorte. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien S. (146)—(169). 1915.

16. Vetter, J.: Neue Festuca-Hybriden. 1. c. S. (123)—(134). 1916.

17. Vetter, J.: Neue Festuca-Hybriden, neue Standorte, 1. c. S. (171)—(187). 1917.

18. Zólyomi, B.: Les phytocénoses des montagnes de Buda et le reboisement des endroits dénudés. Acta Biol. Hung. I. S. 64—67. 1950.

РАСПОЗНАВАНИЕ ВИДОВ FESTUCA НА ОСНОВАНИИ ЭПИДЕРМИСА ЛИСТЬЕВ

А. Хорански

Институт систематики растений при университете имени Лоранда Этвеша

РЕЗЮМЕ

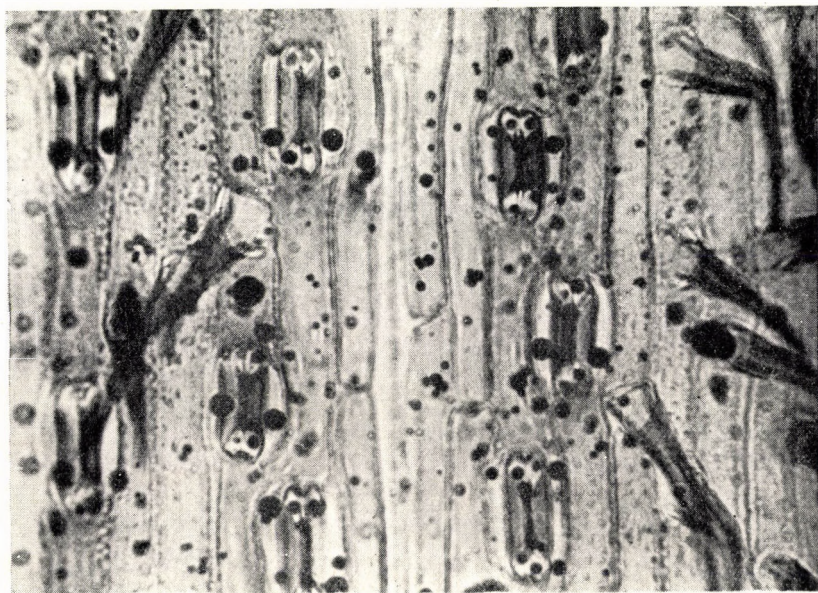
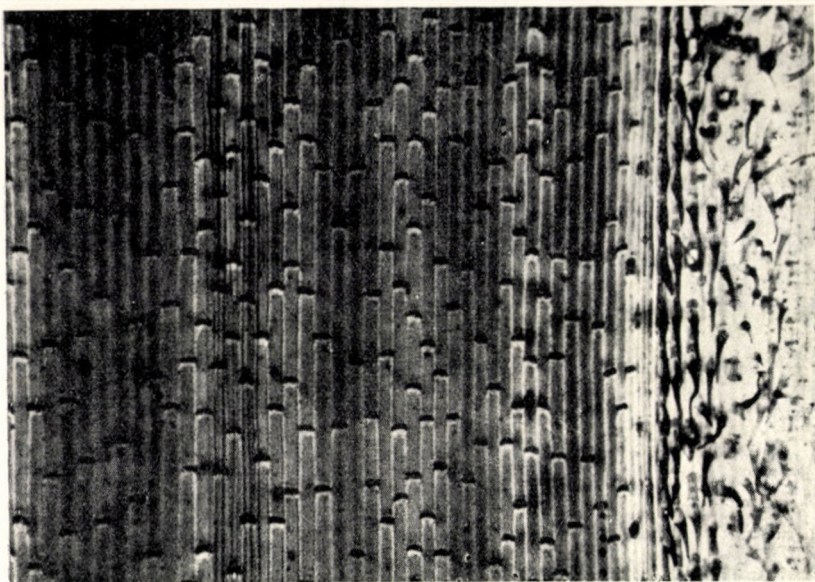
В семействе злаковых *(Gramineae)* характерным для эпидермиса листьев является наличие окремненных и пробковатых клеток. Принимая во внимание их формы, а также и формы и размеры остальных видов клеток, дается возможность распознавания и точного определения видов при помощи поверхностного препарата, изготовленного из бесплодных прикорневых листьев. Однако, несмотря на то, что приведенные признаки подлежат известным колебаниям, — в зависимости от местообитания, а особенно от водного режима — то все-таки характерные признаки вида всегда выявляются в структуре эпидермиса.

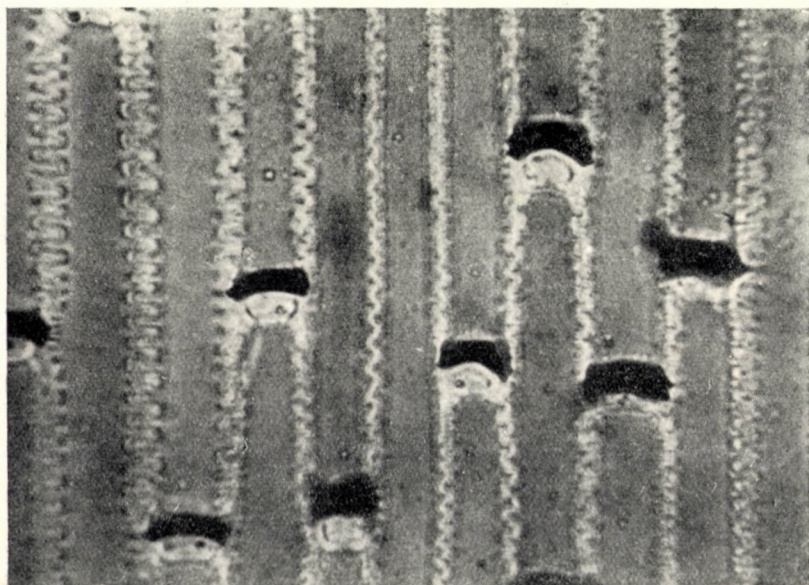
Среди обсужденных в статье видов, имеются такие виды, для которых большое различие в структуре эпидермиса является характерным. Такими являются отдаленные друг от друга хорошие виды. Однако, имеются и такие виды, отличающиеся, главным образом, только в различии размеров эпидермиса. К последним относятся, например *F. vaginata* и *F. glauca*. Последний отличается от первого лишь своими большими размерами. Подобно тому можно для отдельных видов группы *F. valesiaca* установить порядок по размеру. Самый большой размер показывает *F. sulcata*, в середине находится *F. valesiaca*, а другой крайний тип представляет *F. pseudovina* своими наименьшими размерами.

На основании исследований, проведенных до сего времени, вопрос относительно вида *F. stricta* еще не совсем выяснен. Несомненно, что отечественные растения, зачисленные в этот вид, двоякого происхождения, а именно : произрастающие в песчаных почвах Большой Венгерской низменности являются потомками, или же уже стабилизированными гибридами от *F. vaginata* и *F. sulcata*, а произрастающие в Венгерском Межгорье такими же от *F. glauca* и *F. sulcata*.

На основании проведенных исследований, автор того мнения, что *F. pseudodalmatica* следует, ввиду его ближайшего сродства, скорее отнести к *F. dalmatica*, нежели к группе *valesiaca*.

Tafel I.

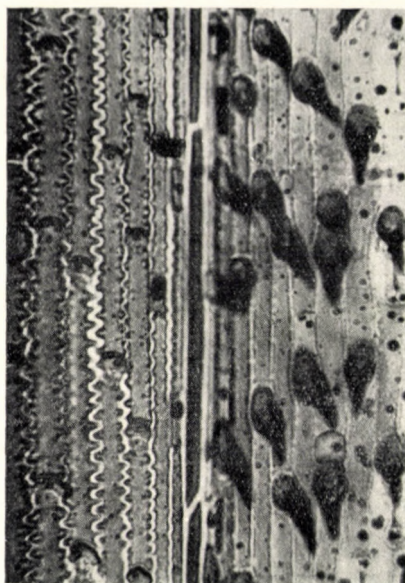
1. *F. amethystina.* Oberseite des Blattes (100×)

2. *F. amethystina.* Oberseite des Blattes (500×)

Tafel II.

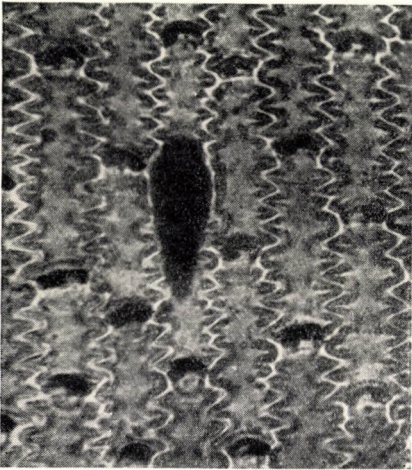
1. *F. amethystina.* Unterseite des Blattes (100×)

2. *F. amethystina.* Unterseite des Blattes (500×)

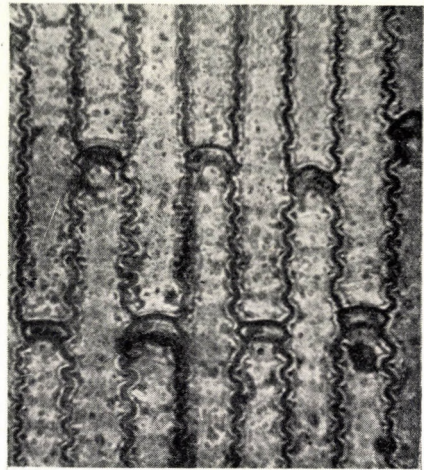
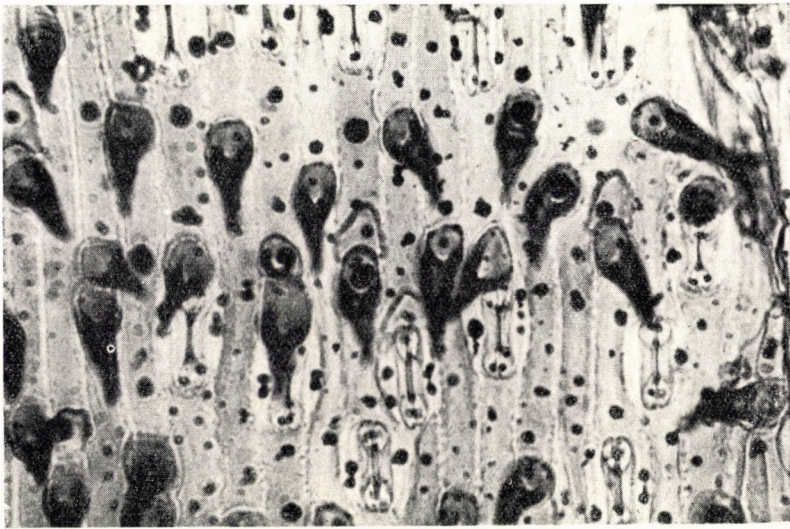
Tafel III.

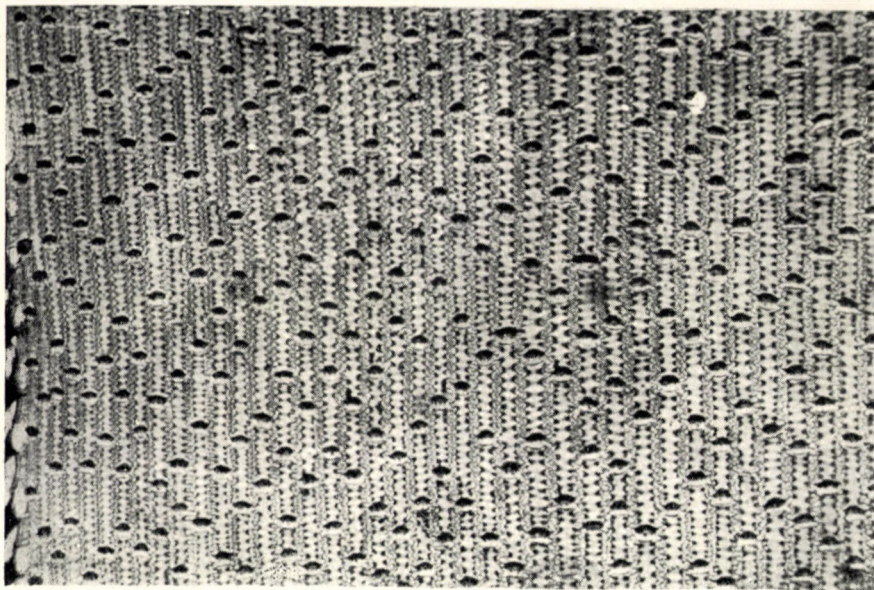
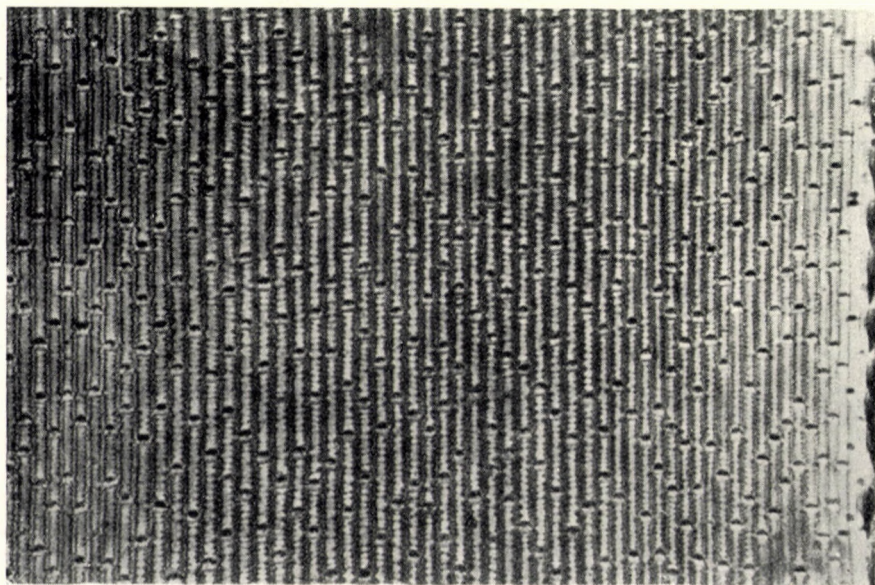
1. *F. amethystina* Blattrand. (500×)

2. *F. ovina.* Oberseite des Blattes (100×)

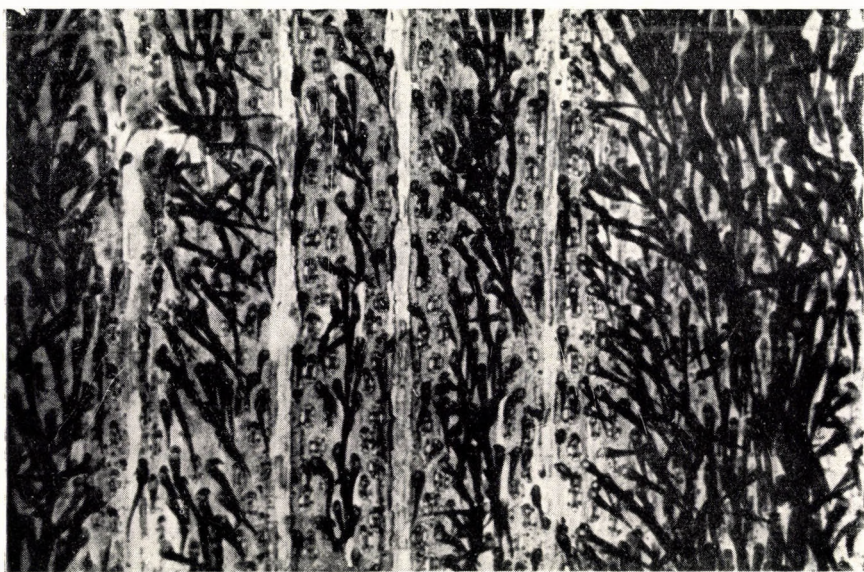
Tafel IV.

1. *F. ovina.* Blattrand. (500×)

2. *F. ovina.* Oberseite des Blattes (500×)

Tafel V.

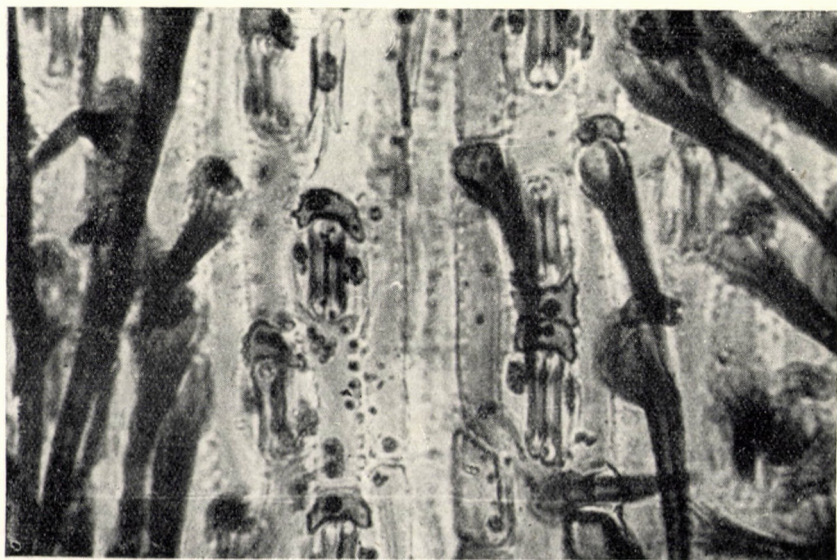
1. *F. capillata.* Unterseite des Blattes (500×)

2. *F. ovina.* Unterseite des Blattes (500×)

3. *F. capillata.* Oberseite des Blattes (500×)

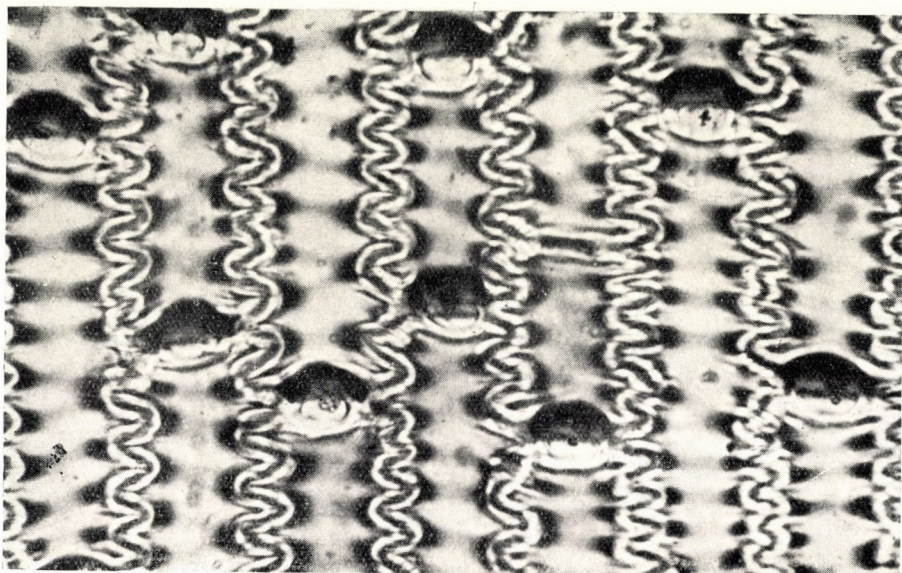
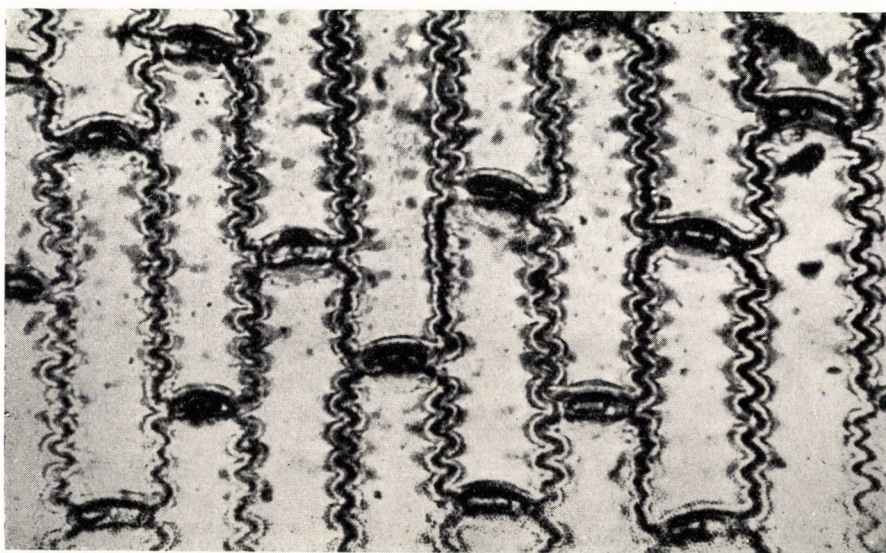
Tafel VI.

1. *F. glauca.* Unterseite des Blattes (100×)

2. *F. vaginata.* Unterseite des Blattes (100×)

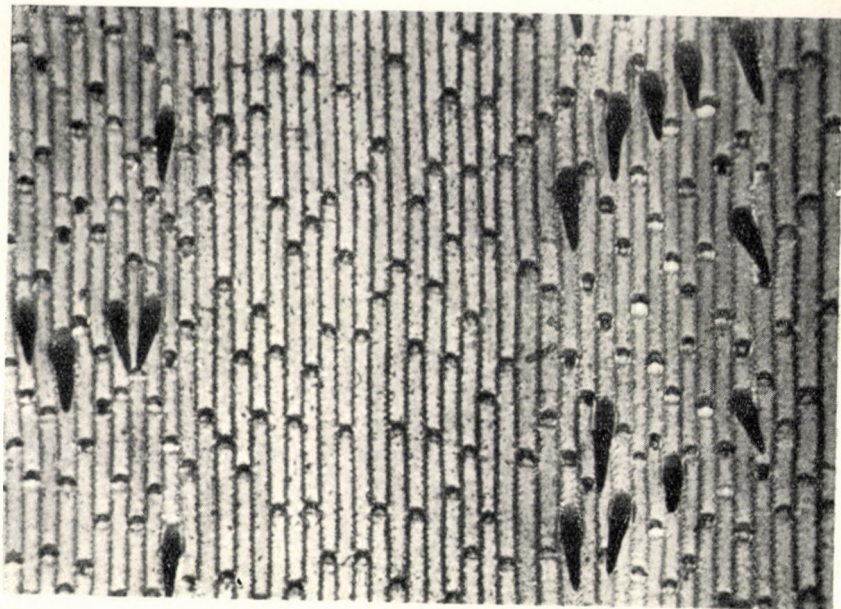
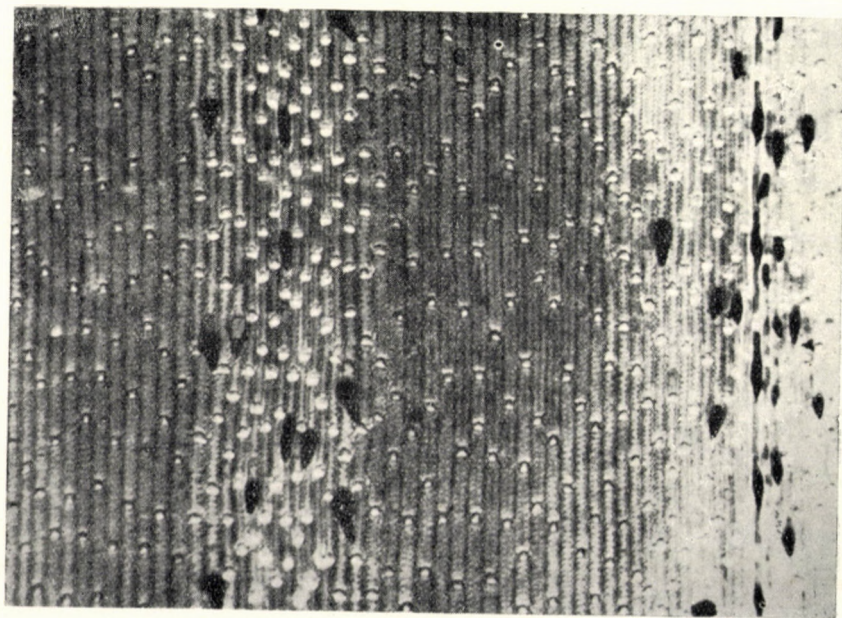
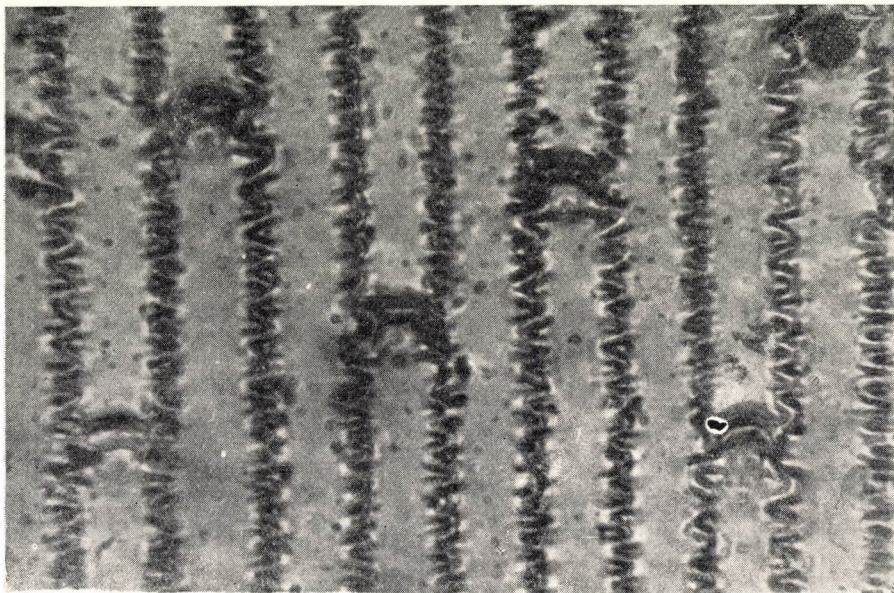
Tafel VII.

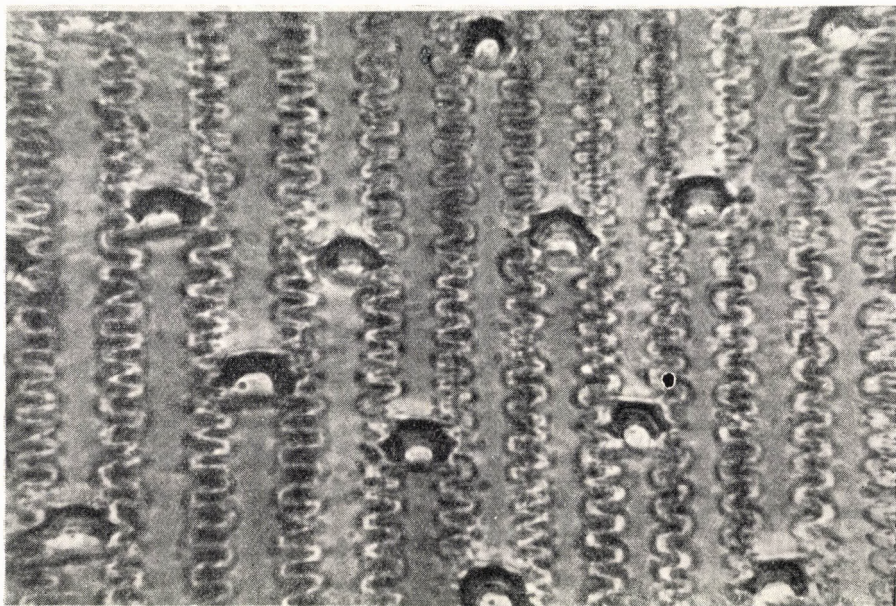
1. *F. glauca* Oberseite des Blattes (100×)

2. *F. vaginata.* Oberseite des Blattes (100×)

Tafel VIII.

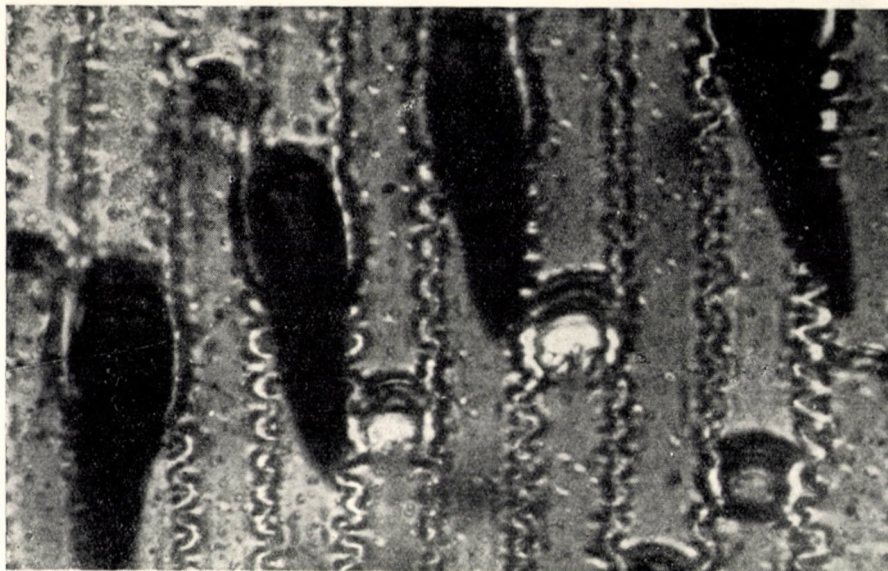
1. *F. glauca.* Oberseite des Blattes (500×)

2. *F. vaginata.* Oberseite des Blattes (500×)

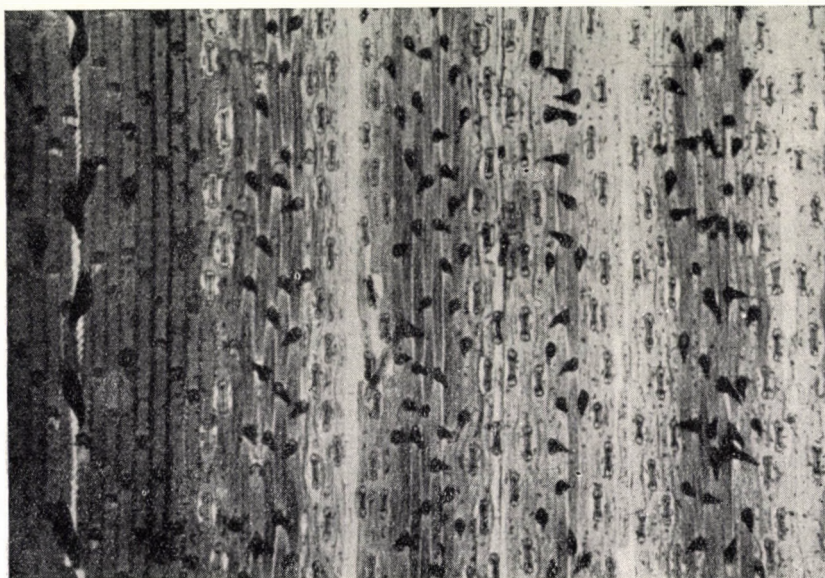
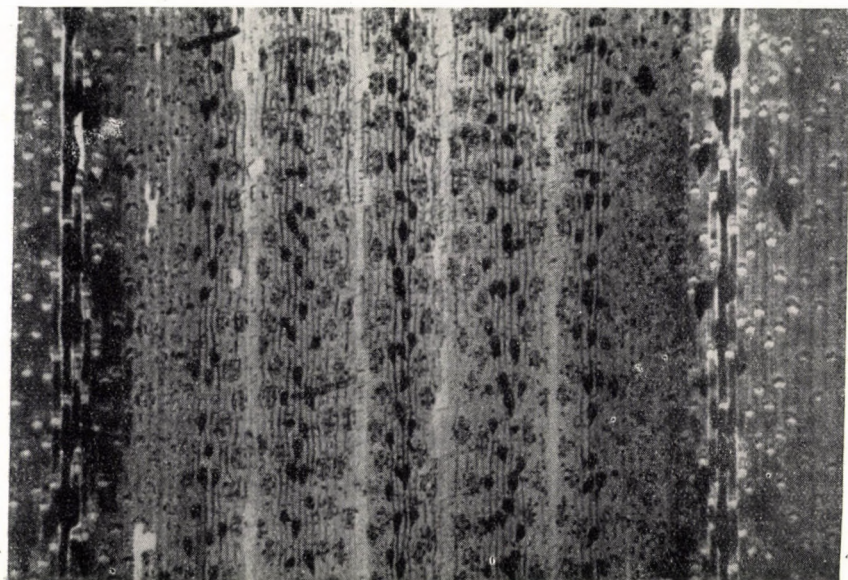
Tafel IX.

1. *F. glauca* Unterseite des Blattes (500×)

2. *F. vaginata.* Unterseite des Blattes (500×)

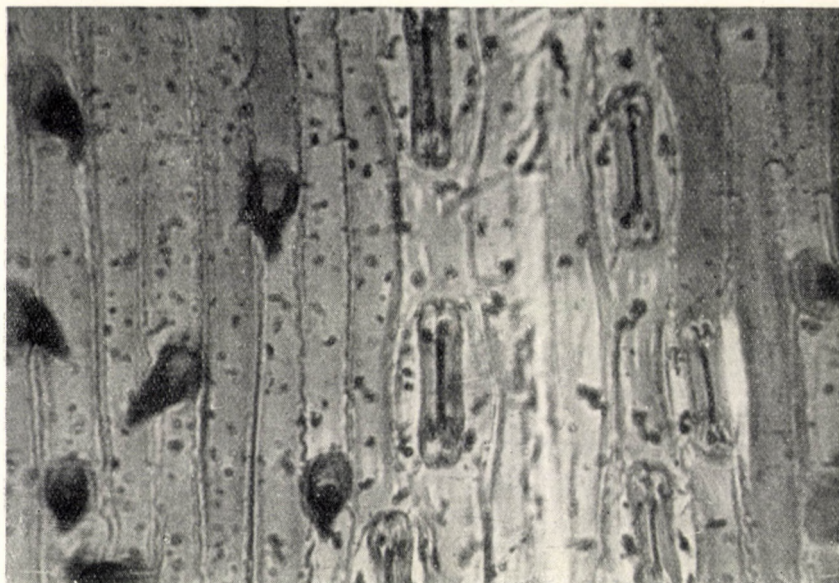
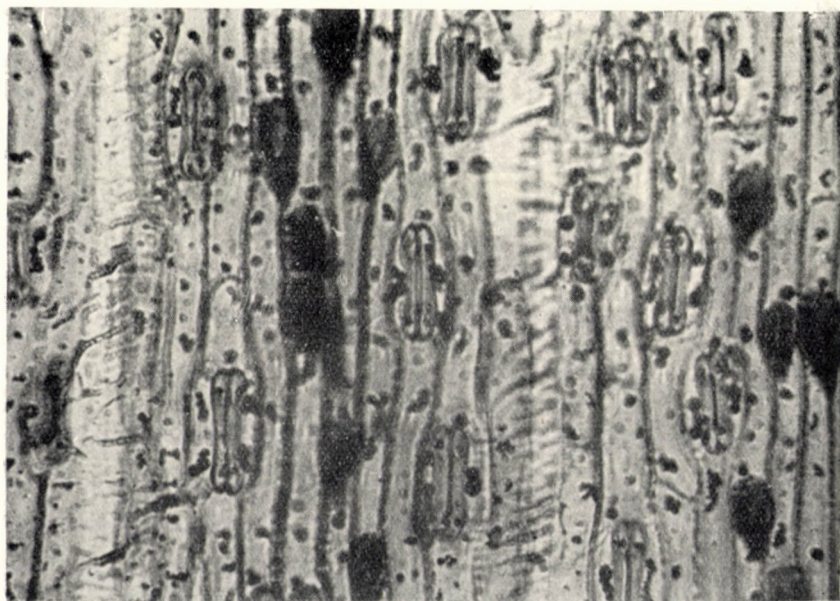
Tafel X.

1. *F. sulcata.* Unterseite des Blattes (100×)

2. *F. pseudovina.* Unterseite des Blattes (100×)

Tafel XI.

1. *F. sulcata.* Unterseite des Blattes (chlorenchymatische Streifen) (500×)

2. *F. pseudovina.* Unterseite des Blattes (chlorenchymatische Streifen) (500×)

Tafel XII.

1. *F. sulcata.* Unterseite des Blattes (scelernchymatische Streifen) (500×)

2. *F. pseudovina.* Unterseite des Blattes (sclerenchymatische Streifen) (500×)

Tafel XIII.

1. *F. sulcata.* Oberseite des Blattes (100×)

2. *F. pseudovina.* Oberseite des Blattes (100×)

Tafel XIV.

1. *F. sulcata.* Oberseite des Blattes (500×)

2. *F. pseudovina.* Oberseite des Blattes (500×)

LES NOUVEAUX MICRO-ORGANISMES DE L'ÉTABLISSEMENT PISCICOLE DE HORTOBÁGY ET DU LAC DE SZELID

Par

T. HORTOBÁGYI

Institut Botanique de l'École Supérieure de Pédagogie, Eger (Hongrie)

(Reçu le 6 octobre 1953)

L'établissement piscicole de Hortobágy fait partie du territoire de la ville de Debrecen. Les 14 grands bassins et plusieurs viviers d'hivernage attenants, datent de l'époque de la première guerre mondiale (1914—1918). L'eau alimentant les viviers provient de la Tisza. A Tiszakeszi une pompe d'exhausse fournit l'eau aux bassins. La surface d'eau des étangs de l'établissement piscicole de Hortobágy est de 2.436 arpents cadastraux.

Bien que l'eau des étangs soit identique à celle de la Tisza, le rendement piscicole des différents bassins montrent une fluctuation considérable. La cause principale est à chercher dans la nature hétérogène du sol des bassins ou plutôt dans ses biocénoses dissemblables. Adoptant la proposition de l'académicien Maucha, émise à l'occasion du contrôle académique de 1951, nous avons soumis à une étude algologique quantitative et qualitative détaillée les biocénoses des bassins N^{os} I et II^{o} dont le rendement de poisson était le moindre et celles du vivier N^{o} VII qui présentait le plus gros rendement.

Parallèlement à l'étude des micro-organismes, l'académicien Maucha et Mlle R. Darvas, chercheur scientifique de l'Institut de Recherche Piscicole ont examiné la composition chimique de l'eau des étangs en question :

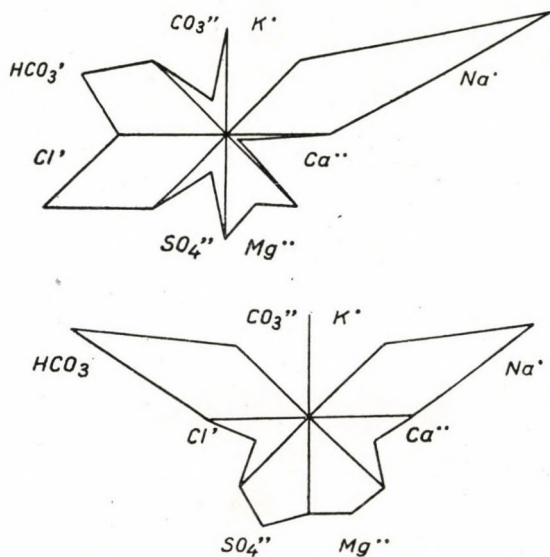
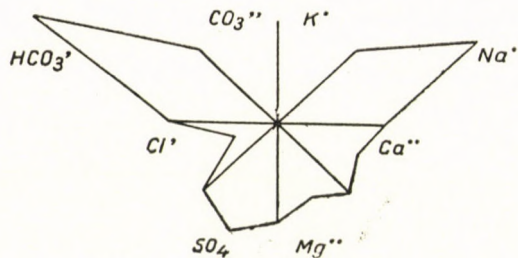
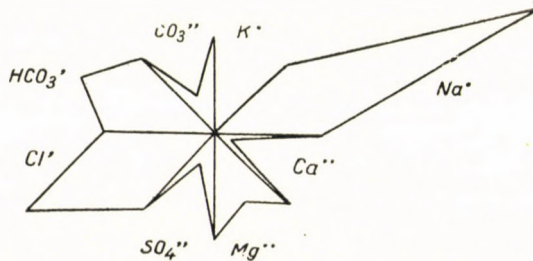
	Étangs N^{OS} I et II		Étang N^{O} VII	
Ion-calcium (Ca'')	24,4	mg/l	26,1	mg/l
Ion-magnésium (Mg'')	23,84	«	16,1	«
Ion-sodium (Na'')	103,3	«	97,1	«
Ion-hydrocarbonate (HCO_3)	278,2	«	253,2	«
Ion-chlorure (Cl')	34,2	«	25,6	«
Ion-sulfate (SO_4)	103,0	«	95,1	«
Anhydride silicique (SiO_2)	9,2	«	7,3	«
Ion-ammonium (H_3N')	0,03	«	0,04	«
Alcalinité	4,6°		4,2°	
Dureté totale	8,9°		7,4°	
Ion-phosphate (PO_4'')	0,6	«	0,55	«
Sels au total	576,47		532,39	

	Équivalence %	
	Étangs N^{os} I et II	Étang N° VII
Ca	15,91	19,05
Mg	25,52	19,34
Na	58,57 100%	61,61 100%
HCO_3	59,46	60,57
Cl	12,56	10,52
SO_4	27,98 100%	28,91 100%

Je prie ceux qui ont déterminé la composition chimique de l'eau et exécuté le diagramme de bien vouloir trouver ici l'expression de nos profonds remerciements.

A la base de nos mesurages sur place, les valeurs pH ont varié de 7,38 à 7,96 dans les étangs N[os] I et II et de 7,38 à 7,73 dans le bassin N° VII.

Les êtres vivants microscopiques des étangs, le niveau 1 recèlent bien du nouveau pour la science. Outre les nombreuses espèces qui vivent dans les étangs de l'établissement piscicole de Hortobágy, on y rencontre des organismes jusqu'ici inconnus. Sans compter les d i a t o m é e s, nous avons pu définir 151 différentes algues dans les bassins N[os] I et II et 184 dans le bassin N° VII ; en tout 232 sortes d'algues existent dans ces étangs. L'examen précis des micro-organismes et des conditions cénologiques des deux étangs fera l'objet de notre étude ultérieure.

Au cours de nos recherches, 7 espèces, 3 variétés et 1 forme se sont avérées nouvelles pour la science. Nous nous proposons de les décrire dans la présente étude, tout en faisant mention de leurs relations cénologiques les plus importantes.

*Au début, les étangs N[os] I et II étaient deux étangs séparés, mais depuis des années leur eau se mélange, la digue délimitante ayant été emportée par une tempête et les vagues.

Le diagramme en haut montre l'état chimique du lac Szelid en décembre, le diagramme en bas montre celui du lac VII de Hortobágy

Le diagramme supérieur de la page précédente montre l'état chimique du lac Szelid en avril, le diagramme en bas montre celui du lac I-II de Hortobágy

Phacus Soói Hortobágyi nova species

Fig. 1 à 14 ; microphot. 1 à 2

Ce flagellé à paramylon digne de considération à été récolté au printemps, en été et en automne dans les étangs N[os] I et II de moindre rendement de même que dans l'étang N° VII de rendement supérieur. En vue apicale cette plante est ovoïde, vue de profil elle est souvent légèrement comprimée (fig. 2). La partie inférieure s'évase et se termine en une épine oblique atteignant environ 4 à 5 μ. Vue de profil la cellule est ellipsoïdale, plutôt épaisse. En vue apicale la face ventrale est presque plate, a peine bombée, tandis que la face dorsale est fortement protubérante en conséquence de la saillie qui s'étend jusqu'à l'épine terminale (fig. 4, 12). La cellule et l'épine atteignent ensemble 29,5 à 36,4 μ de longueur et 22,5 à 28 μ de largeur ; l'épaisseur de la plante étant de 15 à 20 μ. Le long de la cellule, la pellicule est très visiblement striée. Le bord des cellules est droit, lisse, parfois légèrement onduleux, surtout dans les cellules plus âgées.

La particularité la plus caractéristique de ces plantes est sans doute l'énorme paramylon de composition spéciale se trouvant au milieu de la cellule. Son diamètre est de 14 à 22 μ, son épaisseur atteint 11 à 13 μ. Structure à étages, parois minces, affectant la forme d'une mitre, ce paramylon consiste en 3 ou 4 parties arquées, en forme de cercles superposés, diminuant graduellement. Le bord de l'écorce du cercle inférieur du paramylon est souvent onduleux comme s'il était corrodé. En dehors de ce gros paramylon, plusieurs paramylons ovoïdes et parfois même de petits paramylons annulaires se trouvent dans les cellules (fig. 9 et 10). — Le noyau cellulaire est un corps ovale situé dans la partie inférieure de la cellule, il se trouve souvent dans la cavité du paramylon en forme de mitre. Un grand nombre de petits chloroplastes circulaires peuvent être constatés dans les cellules.

Au point de vue de sa position systématique nous pouvons signaler cet organisme nouveau comme voisin des *Phacus circulatus* Pochm., *Phacus orbicularis* Hübner, *Phacus platalea* Drez. Tous sont caractérisés par le paramylon disproportionnellement gros, situé approximativement au centre de la cellule. Le paramylon de chacune de ces plantes est cependant circulaire, ce en quoi il diffère de celui de *Phacus* de l'étang de Hortobágy. En outre, cet organisme diffère aussi des plantes susmentionnées par le nombre plus important de ses petits paramylons et par ses dimensions.

Au point de vue de la position systématique ce ne sont pas ces plantes qui en sont les plus rapprochées, mais bien les *Phacus Gregussii* Hortob. et *Ph. Tabódyana* Hortob. provenant du lac Balaton et décrits en 1944. Elle ressemble à la précédente quant à la configuration du paramylon, mais ses dimensions sont considérablement plus grandes, son corps s'évase dans sa

1
2
3
4
5
6
7
8

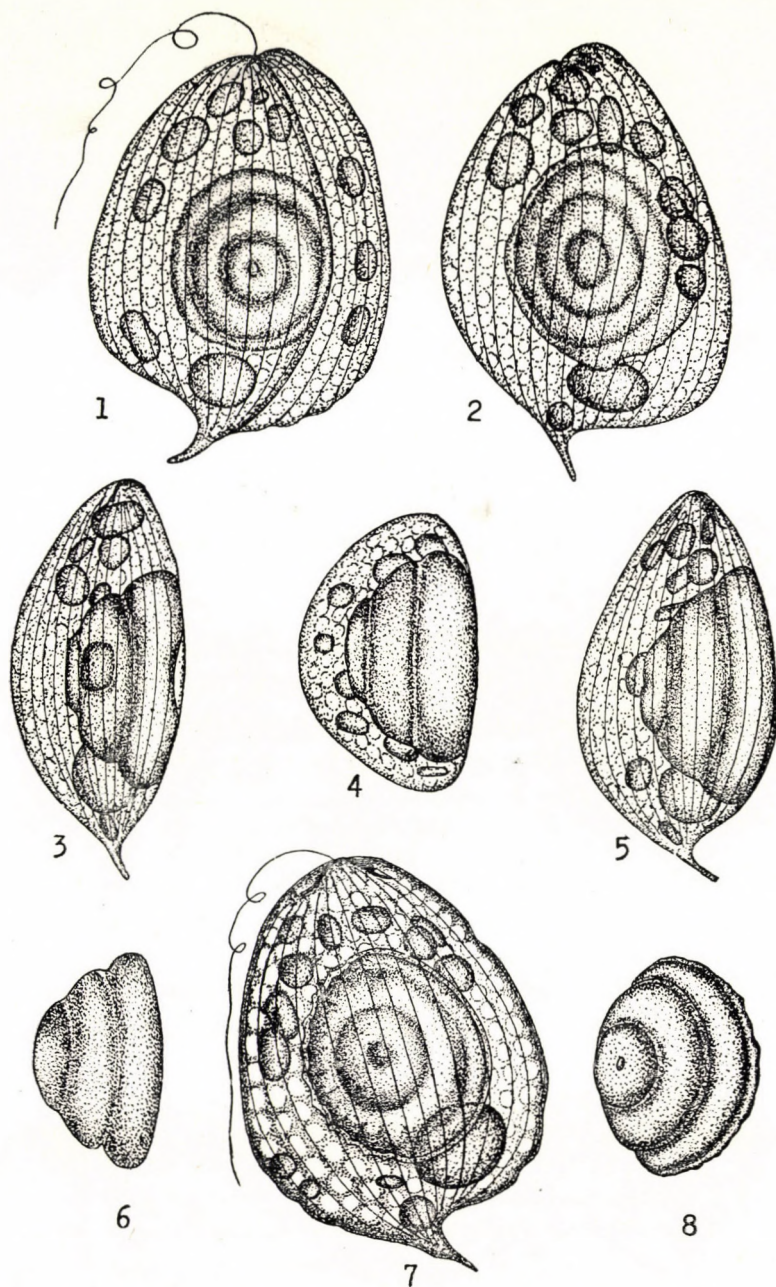
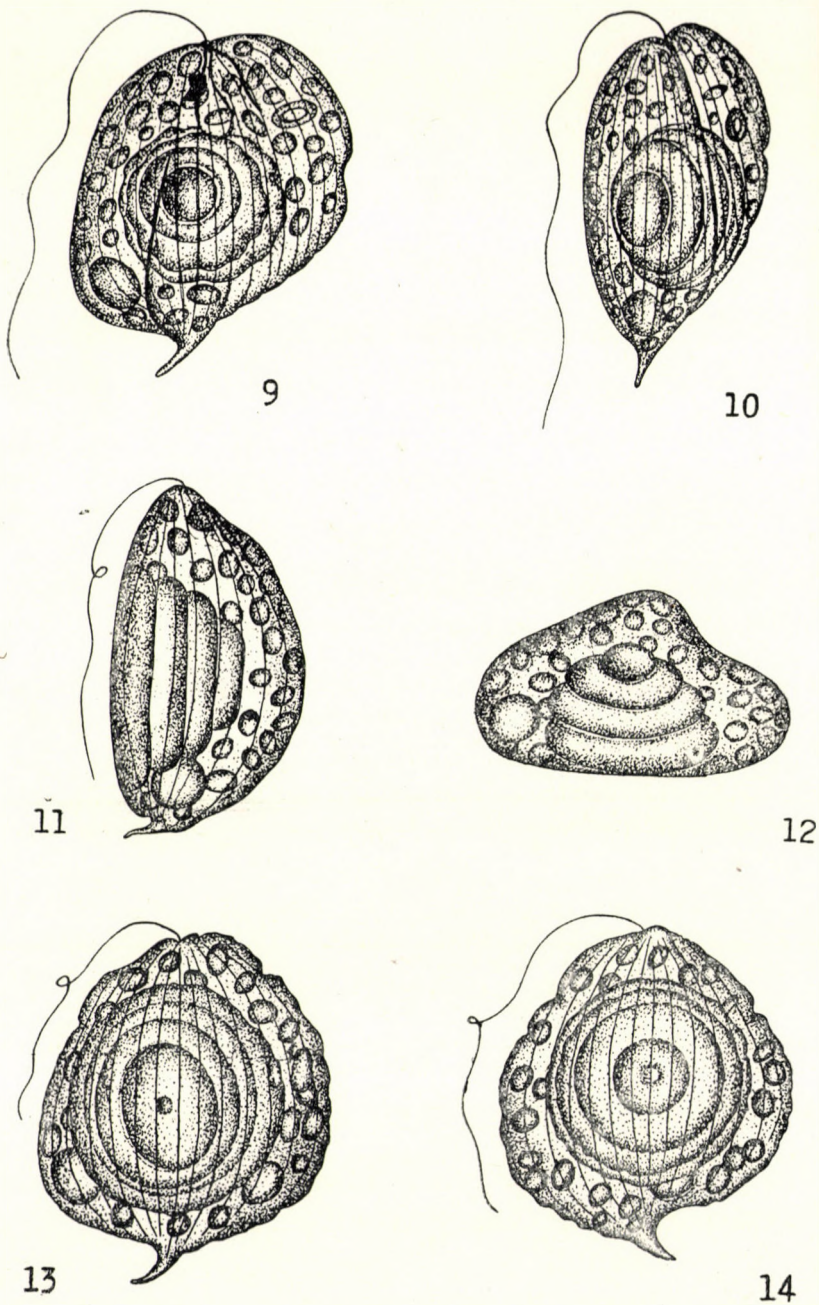



Fig. 1 à *14*. — *Phacus Soói* n. sp. — 1—2, 7, 9, 13—14. Vue frontale. 3, 5—11. Vue de profil. 10. Vue de demi-profil. 4, 12. Vue apicale. 6, 8 Paramylons. — Grossissement: 1—8 : 2000×; 9—14 : 1500×

partie inférieure. Elle diffère de *Phacus Tabódyana* également par ses dimensions plus larges, de plus par l'élargissement de la partie inférieure et par son épine oblique. La configuration de son paramylon est plus voisine de celle de *Ph. Tabódyana* mais les paramylons de cette dernière sont biannulaires et toujours croisés (âge?). *Phacus Soói* Hortob. et *Phacus Gregussii* Hortob. se rencontrent de compagnie dans les étangs examinés de l'établissement piscicole de Hortobágy, mais *Phacus Gregussii* Hortob. est de beaucoup plus rare.

Les étangs N^os I et II de l'établissement piscicole de Hortobágy lors de l'occurrence de *Phacus Soói* Hortob. peut être caractérisé au point de vue qualitatif par le classement suivant :

	Printemps	Été	Automne
Cyanophyta	1	2	3
Euglenophyta	32	33	24
Pyrrhophyta	2	1	1
Chlorophyta, Chlorophycées	43	47	53
Chlorophyta, Conjugatophycées	4	7	2
	82	90	83

Il se montre à peine d'écart entre les espèces vivant dans les étangs N^os I et II dans les différentes saisons. Au point de vue qualitatif, *Euglenophyta* et *Chlorophyta* sont caractéristiques de la biocénose.

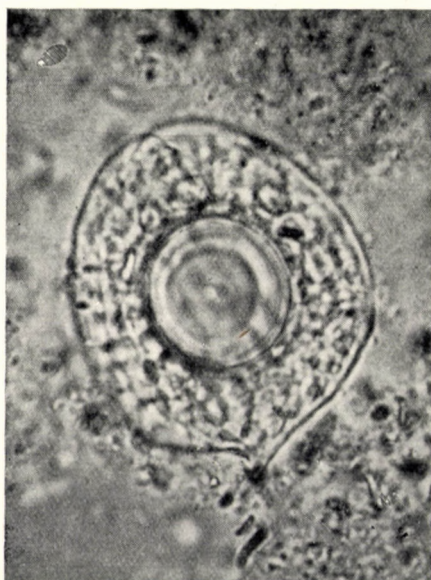
A l'époque de l'apparition de la nouvelle algue le nombre des espèces dans l'étang N° VII était le suivant :

	Printemps	Été	Automne
Cyanophyta	7	9	5
Euglenophyta	30	47	26
Pyrrhophyta	1	—	1
Chlorophyta, Chlorophycées	75	47	50
Chlorophyta, Conjugatophycées	2	6	3
	115	109	85

Le nombre des espèces dans l'étang N° VII diminue graduellement, à l'approche de l'automne et de l'hiver.

En été et en automne les *Cyanophyta* sont intéressantes quantitativement. En été *Merismopedia minima* Beck s'est multipliée dans les deux étangs, particulièrement dans l'étang N° VII. Leur nombre a atteint 65.000 par litre dans les étangs N^os I et II et 11,449.000 dans l'étang N° VII. Dans l'étang N° VII *Oscillatoria tenuis* Ag. s'est rencontrée encore en été dans un nombre assez considérable : 54.000 par litre. En automne seulement *Merismopedia minima* s'est multipliée d'une façon plus considérable dans les étangs I et II : 135.000/1.

Des *Euglenophyta*, ce sont les *Phacus* et les *Trachelomonas* qui se font remarquer quant à leur nombre, au printemps, en été et en automne également. Au printemps, l'organisme le plus fréquent dans les deux étangs est *Phacus Soói* Hortob. décrit ci dessus : 8000/1, respectivement 3000/1. Le plus connu

Microphot. 1. — *Phacus Soói.* Vue frontale du côté de la face ventrale, la cellule s'incline un peu

Microphot. 2. Vue frontale du côté de la face dorsale. Grossissement: 1.: 2000× ; 2.: 1800 ×

des *Trachelomonas* est *Trachelomonas volvocina* Ehr. : 12.000/1, respectivement 18.000/1. — *Lepocinclis texta* var. *salina* (Fritsch) Popova se rencontre au printemps en nombre remarquable dans les étangs N^os I et II : 14.000/1.

Signalons encore deux organismes intéréssants de l'ordre des Volvocales — appartenant à la classe des *Chlorophyta Clorophycées* — qui se retrouvent en automne dans les étangs I et II : *Phacotus lenticularis* Ehr. (669.000/1) et *Chlamydomonas Braunii* Gorosch (53.000/1). Des membres de la biocénose, appartenant à l'ordre des *Chlorococcales* les plus fréquents dans les étangs N^os I et II sont au printemps : *Gloeococcus Schroeteri* (Chod., Lemm) : 90.000/1 ; *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* (A. Br.) G. S. West : 31.000/1 ; *Crucigenia quadrata* var. *octogona* f. *pulchra* Hortob. : 30.000/1 et *Dictyosphaerium pulchellum* var. *minutum* Defl. : 21.000/1. Plusieurs espèces font encore partie de la biocénose avec un nombre d'exemplaires d'environ 10.000/1.

Au printemps l'*Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* G. S. West s'est particulièrement multiplié dans l'étang N° VII : 100.000/1. A côté de lui *Ankistredesmus setigerus* (Schröd.) G. S. West est assez important : 14.000/1.

En été dans les étangs N^os I et II *Crucigeria quadrata* var. *octogona* f. *pulchra* Hortob. : 40.000/1 ; *Oocystis Borgei* Snow : 15.000/1 ; *Ankistrodesmus setigerus* (Schröd.) G. S. West : 14.000/1 se retrouvent en quantité considérable ; dans l'étang N° VII *Dictyosphaerium pulchellum* var. *minutum* Defl. : 600.000/1 se multiplie particulièrement, à côté de celui-ci *Oocystis* : 500.000/1 ; *Tetrastrum apiculatum* (Lemm.) Schmidle : 64.000/1 ; *Scenedesmus armatus* var. *typicus* Chod. : 36.000/1 sont les plus importants.

En automne dans les étangs N^os I et II les espèces les plus fréquentes qu'on rencontre sont : *Ankistrodesmus falcatus* var. *mirabile* W. et W. : 97.000/1 ; *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröd.) Lemm. : 87.000/1 ; *Scenedesmus intermedius* Chod. : 32.000/1 ; *Dictyosphaerium pulchellum* Wood : 26.000/1. — Dans l'étang N° VII : *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* G. S. West : 352.000/1 ; *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* (A. Br.) G. S. West : 345.000/1; *Dictyosphaerium* : 322.000/1 ; *Ankistrodesmus longissimus* f. *minor* Hortob. : 120.000/1. En automne l'étang N° VII est particulièrement riche en algues vertes. D'autres organismes différents existent aussi dans l'étang : leur nombre est de 50.000 à 100.000 exemplaires par litre. Le nombre d'exemplaires des *Conjugatophycées* est éclipsé par celui des algues vertes. Au printemps leur multiplication atteint 29.000/1 dans les étangs N° I et II, mais elle s'accomplit surtout en automne, où dans ces étangs le nombre des exemplaires s'élève à 42.000 par litre et dans l'étang N° VII à 149.000. Dans l'étang N° VII l'organisme le plus fréquent au printemps est *Closterium acutum* var. *variabile* (Lemm.) Krieger : 27.000/1, et en automne *Closterium acutum* Bréb. : 125.000/1 ; ainsi que la var. variabile (Lemm.) Krieger : 24.000/1 ;

Dans l'étang N° VII *Bacillariophyta* se retrouve en été avec le plus grand nombre d'exemplaires : 748.000/1, le nombre d'exemplaires par litre en automne

étant de 631.000/1. Sensiblement moins de *Diatomées* vivent dans l'autre étang.

Quantitativement les groupes les plus caractéristiques sont dans les étangs N^{os} I et II au printemps : *Chlorophycées :* 345. 100/1 ; en été : *Euglenophyta :* 566. 300/1 et *Chlorophycées :* 108. 400/1 ; en automne : *Chlorophycées* 1, 166. 500/1 et *Euglenophyta :* 559. 300/1.

Dans l'étang N° VII les groupes les plus importants de la chaîne alimentaire sont au printemps : *Bacillariophyta* 284. 000/1 et *Chlorophycées :* 165. 750/1 ; en été : les *Cyanophyta :* 11, 510. 000/1, les *Chlorophycées :* 1, 439. 800/1 et les *Bacillariophyta* 748. 000/1 ; en automne : *Chlorophycées :* 1, 635. 700/1, *Euglenophyta :* 762. 150/1 et les *Bacillariophyta :* 631. 000/1.

Dans les étangs la principale époque de multiplication de *Pyrrhophyta* est le printemps où elle atteint 17. 000/1, mais elle n'a lieu que dans les étangs N^{os} I et II ; dans l'étang N° VII nous avons à peine rencontré une ou deux espèces.

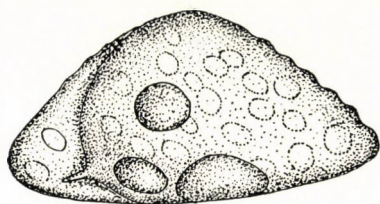
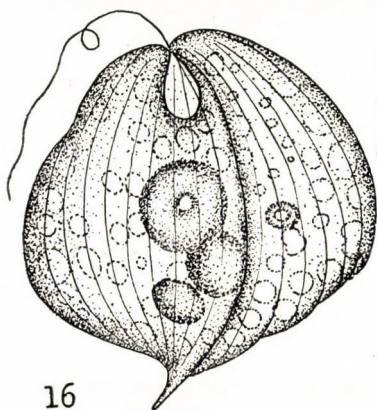
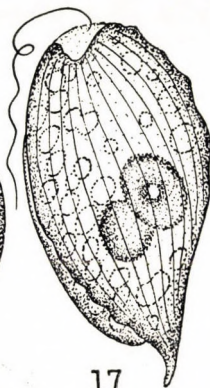
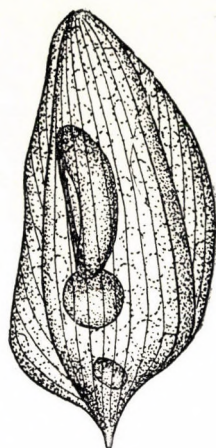
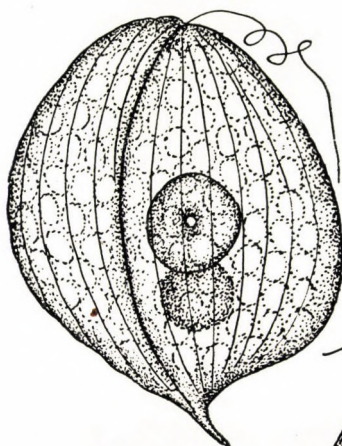
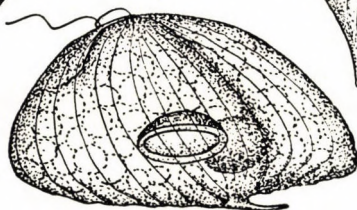
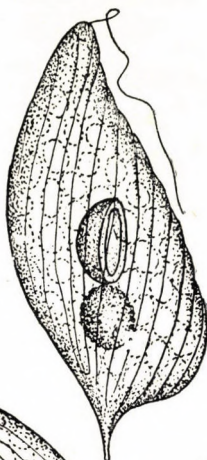
Phacus Jávorkae Hortobágyi nova species

Fig. 15 à 27

Il est peut-être le *Phacus* le plus caractéristique des étangs N^{os} I et II de l'établissement piscicole de Hortobágy. Cet organisme à pu être récolté en 1951 dans chaque mois de l'année.

En vue frontale, la plante est ovoïde, et souvent presque circulaire. En vue apicale, sa coupe transversale ressemble à un triangle à angles arrondis. La vue de profil varie selon l'angle sous lequel on la regarde. La cellule et l'épine atteignent ensemble une longueur de 31 à 36 μ, dont 3,5 à 3,5 μ représentant la longueur de l'épine oblique située près de l'axe. La largeur des cellules atteint 25 à 29 μ, leur épaisseur est de 13 à 15 μ. Le long des cellules la pellicule est très visiblement striée. Le bord des cellules est parfois légèrement onduleux. Le fouet est aussi long que le corps.

Approximativement au centre de la plante se trouve un paramylon en forme de coupole ou hémisphérique à parois relativement minces, avec un petit creux au sommet. En général, les cellules ne renferment qu'un seul paramylon, rarement il s'en rencontre un deuxième mais beaucoup plus petit, de forme annulaire ou ovoïde (fig. 15 à 18). Les grains de chlorophylle sont ovoïdes et très nombreux. Le noyau cellulaire est un corps sphérique situé auprès du paramylon caractéristique en forme de coupole.

Au point de vue de sa position systématique, cet organisme est apparenté à *Phacus pleuronectes* (O. F. M.) Duj. Il se sépare de lui par son paramylon caractéristique et par ses dimensions plus petites. Sous le rapport de la forme et des dimensions cette nouvelle plante ressemble beaucoup à *Phacus onyx* Pochm. Toutefois, le paramylon de ce dernier est sphérique et le corps passe sans transition à l'épine.

15
16
17
18
19
20
21

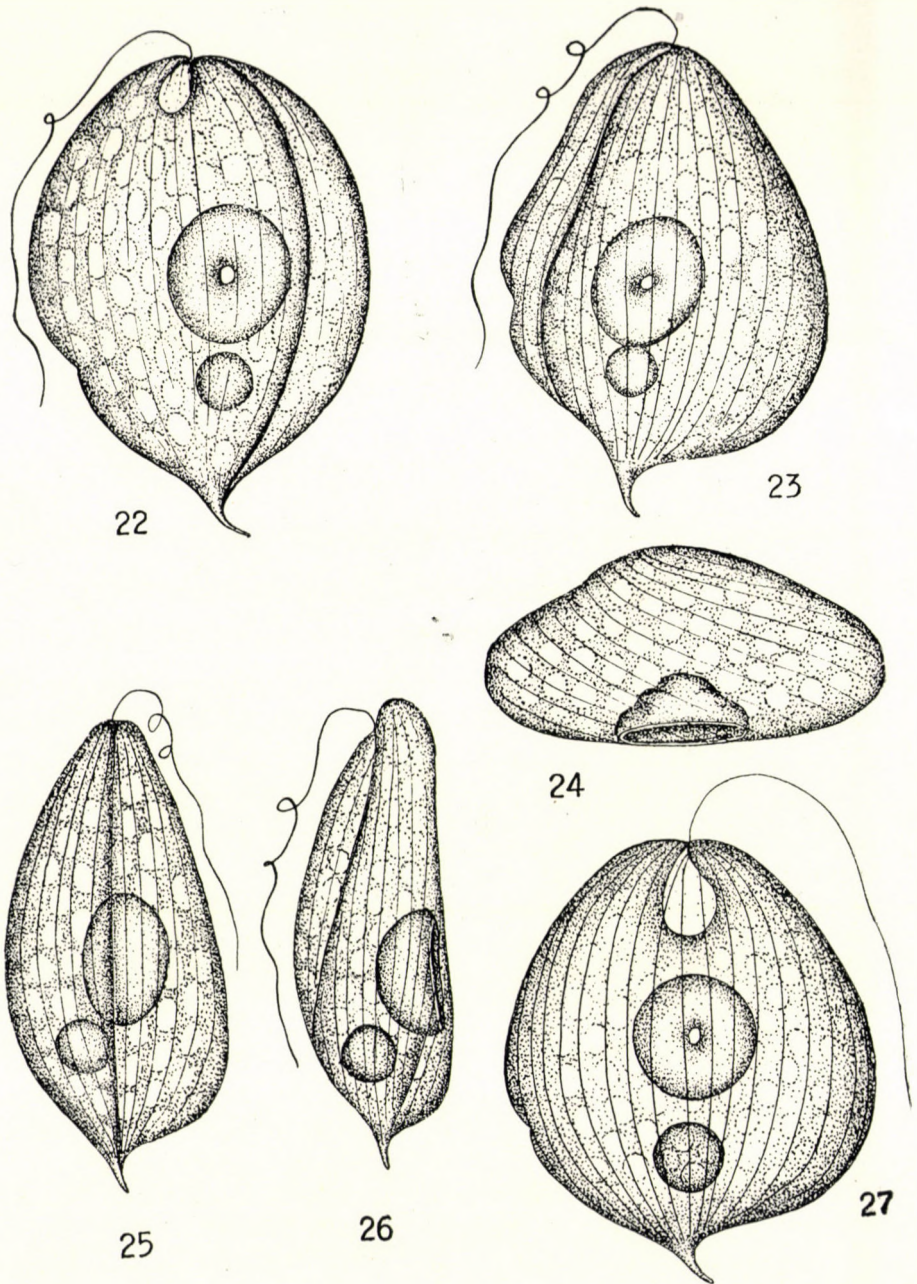



Fig. 15 à *27*. — *Phacus Jávorkae* n. sp. — 15, 17. La même plante en vue frontale, en vue de profi et en vue apicale. — 19, 21. Une plante vue de face, de côté et de dessus. — 22, 23, 27. Vue apicale. 18—25—26. Vue de profil. 24. Vue frontale. — Grossissement : 2000×

Dans les étangs I et II aussi bien que dans l'étang VII de Hortobágy des organismes eurythermes se retrouvent dans chaque saison en assez grand nombre. Dans les étangs N^{os} I et II on en rencontre 2.000 exemplaires par litre en hiver, 3.000 au printemps, 25.000 en été et 30.000 en automne. Dans l'étang N° VII le nombre de ces organismes est bien inférieur : en hiver à peine quelques exemplaires par litre, au printemps 1000/1, en été 10.000/1 furent observés, et en automne ils disparurent à nouveau presque complètement du plancton. — Dans les étangs N^{os} I et II ils se multiplient constamment depuis l'hiver jusqu'en automne et c'est en automne qu'ils sont le plus nombreux. Dans l'étang N° VII ils atteignent leur nombre maximum en été.

Le nombre des espèces d'algues vivant en hiver dans la biocénose des étangs I, II et VII est le suivant :

	tangs N^{OS} I et II	Étang N° VII
Cyanophyta	4	1
Euglenophyta	13	10
Pyrrhophyta	2	2
Chlorophyta, Chlorophycées	26	31
Chlorophyta, Conjugatophycées	3	2
	48	46

Le plancton hivernal des étangs I et II est caractérisé par les *Bacillariophyta :* 256.000 organismes par litre. En outre les *Chlorophycées :* 85.100/1 et *Euglenophyta :* 22.520/1 sont importantes. De parmi les espèces, *Phacotus lenticularis* Ehr. : 8.000/1 ; *Tetrastrum glabrum* (Roll) Ahlstrom et Tiffany : 30.000/1; *Scenedesmus intermedius* Chod.: 16.000/1 sont dignes d'être mentionnées.

Dans le placton de l'étang N° VII — dont le rendement est supérieur — ce ne sont pas les *Diatomées*, mais les *algues vertes (Chlorophycées)* qui prédominent. *Chlorophycées :* 29,574.700/1 ; puis viennent les *Diatomées :* 2,042.000/1. Les membres des autres groupes ne sont présents dans la biocénose que dans un nombre insignifiant. Espèces dignes d'être mentionnées: *Chlorella spärkii* Ålvik : 29,312.000/1 ; *Chlorosarcina lacustris* var. *hungarica* Hortob. : 192.000/1; *Dictyosphaerium pulchellum* var. *minutum* Defl. : 24.000/1 ; *Ankistrodesmus :* 45.000/1.

Nous ne nous étendrons pas ici sur la caractérisation quantative des biocénoses printanières, estivales et automnales, elle se retrouve dans la description de *Phacus Soói* Hortob.

Pteromonas limnetica Hortobágyi nova species

Fig. 28 à 36

En vue frontale les cellules sont circulaires, en vue de profil fusiformes et en vue apicale elles ressemblent à un losange. La membrane est rugueuse— verruqueuse, pointillée ; elle est incolore, parfois légèrement rosée ou brunâtre.

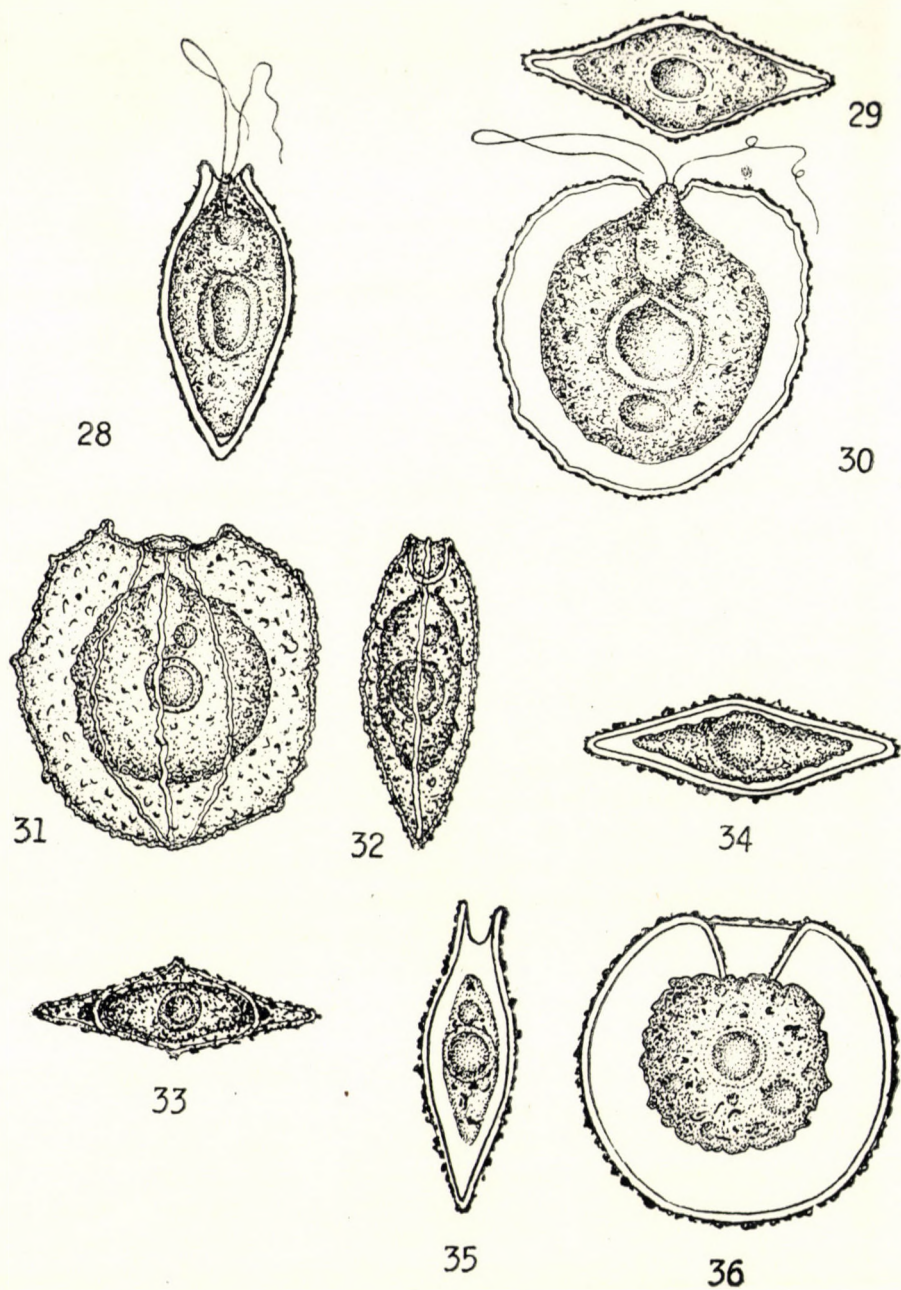



Fig. 28 à *36*. — ***Pteromonas limneticus*** n. sp. — 28, 30 ; 31, 33 ; 34, 36 ; Quelques organismes en vue frontale, de proïl et apicale. — Grossissement : 2000×

Les sillons de la membrane ne sont pas toujours accusés et nets, quelquefois ils sont invisibles. Le plasma au sein de la membrane est lenticulaire, de beaucoup plus petit que la membrane. La cellule renferme dans sa partie médiane un gros pyrénoïde auprès duquel se trouve le noyau cellulaire. Les deux fouets sont de la même longueur que le corps. La membrane atteint une longueur de 23,5 à 25,4 μ, la largeur est de 21 à 22,5 μ, l'épaisseur de 8,5 à 10 μ.

Cet organisme a été observé pendant toute l'année dans les étangs de Hortobágy. En hiver, il ne s'est retrouvé que dans les étangs I et II comme organisme très rare. Au printemps, il à été observé, toujours en petit nombre, dans l'étang N° VII. En été, dans un nombre analogue, il s'est retrouvé dans les étangs N^{os} I et II. Dans ces étangs il s'est subitement multiplié en automne. Nous avons pu compter 18.000 exemplaires par litre. D'ailleurs, l'automne est le temps des *Volvocales :* en outre, 53.000 *Chlamydomonas Braunii* Gorosch. et 699.000 *Phacus lenticularis* Ehr. ont été retrouvés dans les étangs N^{os} I et II. Nous ne nous étendrons pas sur la caractérisation cénologique plus détaillée, l'ayant déjà donnée à propos des nouveaux *Phacus.*

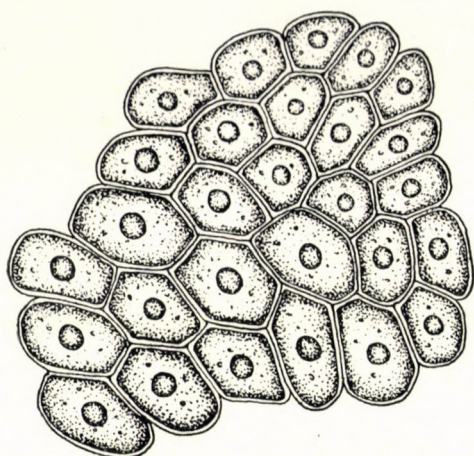
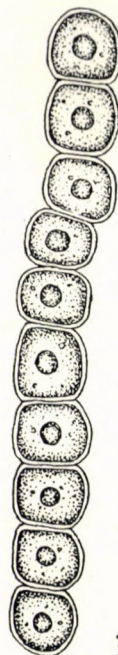
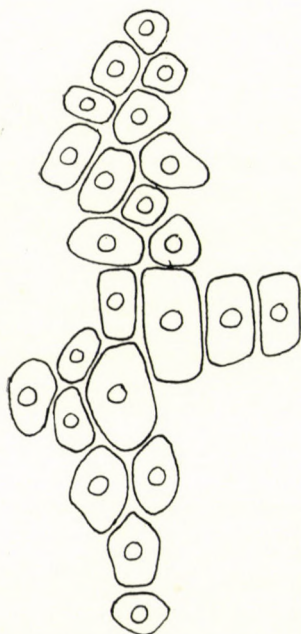
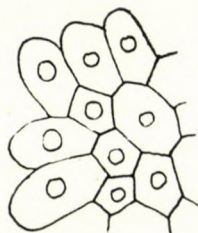
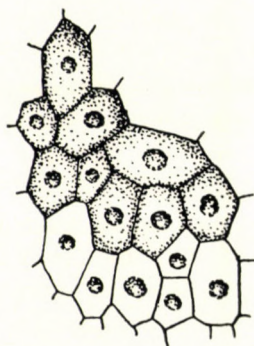
Chlorosarcina lacustris (Snow) Lemm. var. nova *hungarica* Hortobágyi

Fig. 37 à 42

Cellules allongées, longues de 2,5 à 7,5 μ, larges de 2,4 à 4,8 μ, s'ajustent entièrement sans vacuoles, présentant l'aspect d'un véritable tissu. Parois cellulaires minces. La partie extérieure de la paroi des cellules périphériques est convexe. Les cellules médianes sont angulaires. Formant une famille composée de cellules situées l'une à côté de l'autre, les cellules se disposent dans un plan ; vues de profil, elles sont droites ou quelque peu recourbées. Le nombre des cellules du thalle est variable. La membrane manque. Chaque cellule renferme dans la partie médiane un pyrénoïde relativement gros. Le chloropelaste présente un ensemble parfait, situé le long de la paroi cellulaire.

La multiplication s'effectue par division ou au moyen de zoospores. Le produit d'assimilation est l'amydon.

Cet organisme se distingue de l'algue verte *Chlorosarcina lacustris* (Snow) Lemm. par les dimensions de ses cellules qui sont beaucoup plus réduites, et par la forme du thalle : constamment plat, pareil à un tissu. Les cellules du type sont de 9 à 10,5 μ, seul le jeune thalle est aplati, plus tard il devient sphérique.

En hiver cet organisme surgit subitement et en grand nombre dans l'étang N° VII de l'établissement piscicole de Hortobágy. 192.000 thalles par litre ont pu être observés dans le plancton hivernal. Dans l'étang N° VII il ne pouvait pas être constaté en aucune autre occasion. Dans les étangs I et II nous l'avons encore observé à deux reprises : au printemps et en été, mais toujours en très

Eig. 37 à *42*. — *Chlorosarcina lacustris* (Snow) Lemm. var. *hungarica*. — 37, 39, 42. Thalles plus ou moins grands. — Thalle en vue de profil. — Grossissement : 3000×

petit nombre. Nous croyons pouvoir considérer comme certain que c'est l'organisme cénoxène des viviers. Les conditions cénologiques du biotope ont été caractérisées en détail à propos des Phacus. Ici nous ne soulèverons pas ce problème.

Scenedesmus Soói Hortobágyi nova species

Fig. 43 à 44

Cette algue verte pourvue d'une épine de forme curieuse s'est rencontrée au printemps dans le vivier N° VII de l'établissement piscicole de Hortobágy. Cellules de 4,2 à 6 μ de longueur et de 2 à 3,8 μ de largeur. Une épine de 6 à 7 μ s'épaisissant fortement à la base se trouve sur l'extrémité des cellules périphériques. Chaque cellule médiane est munie à l'extrémité, dans une position alternante, d'une épine longue de 2 à 5 μ, se recourbant sur les cellules. Les cellules ellipsoïdales sont disposées irrégulièrement à différentes hauteurs. En vue apicale, le cénobe quadricellulaire est droit ou légèrement recourbé. Les cellules renferment un gros pyrénoïde ; le chloroplaste remplit entièrement la cellule. La multiplication s'opère au moyen d'autospores.

L'aspect de ses cellules, leur disposition évoquent l'algue verte *Scenedesmus intermedius* Chod. mais elle s'en sépare par ses épines périphériques, s'élargissant à leur base et par les épines recourbées des cellules médianes. La disposition de ses épines la fait rapprocher de l'algue *Scenedesmus armatus* var. *Chodati* Smith. Cependant les épines de cette dernière ne sont pas tellement raides, elles sont droites et ne sont pas épaisses à leur base. En outre, l'emplacement des épines des cellules médianes diffère aussi de celui des épines de la plante de Hortobágy.

C'est un membre cénoxène rare de la biocénose printanière ; il ne vit dans le plancton que quelques exemplaires. La description de l'aspect cénologique printanier à été faite à propos de *Phacus Soói.*

Scenedesmus aculeato-granulatus Hortobágyi nova species

Fig. 47

Cellules ovales, la surface ornée de verrues hémisphériques. L'extrémité des cellules périphériques porte une épine longue de 5 à 6 μ. Les cellules atteignent 8,3à 8,5 μ de longueur et 4,2 à 4,4 μ de largeur. Jusqu'à présent nous n'avons observé que des cénobes composés de deux cellules. Chacune des cellules renferme un gros pyrénoïde. Le chloroplaste pariétal épouse entièrement les contours de la paroi.

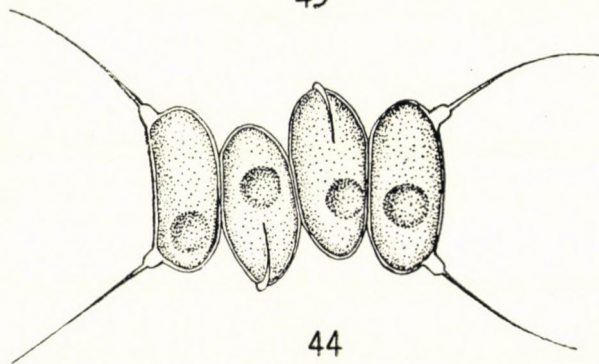
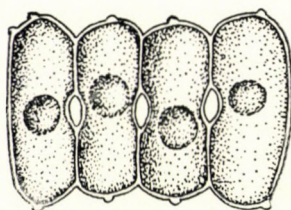
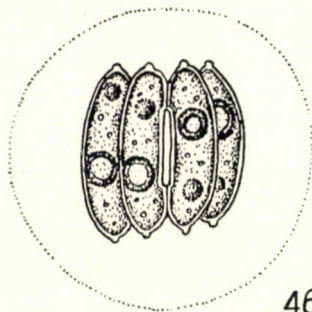
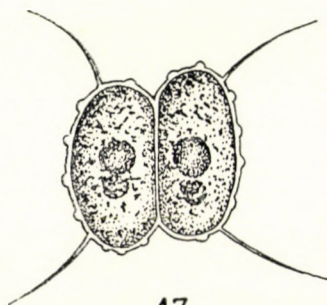



Fig. 43 à *47*. — *Scenedesmus Soói* n. sp. — 43. De dessus. 44. De face. — Grossissement : 4000×
45. — *Scenedesmus balatonicus* Hortob. n. var. granulatus. — Grossissement : 2000×
46. — *Scenedesmus Raciborskii* Wolosz. n. f. *granulatus*. — Grossissement : 2000×
47. — *Scenedesmus aculeato-granulatus* n. sp. — Grossissement : 3000×

Cette nouvelle algue verte est difficile à placer dans la systématique de Chodat. Parmi les *Scenedesmus* nous ne connaissons, jusqu'aujourd'hui, aucune forme dont la paroi cellulaire soit ornée et de granules et d'épines. Sous ce rapport, c'est un organisme de construction unique. Il réunit les caractères de *Scenedesmus granulatus* W. et W. et de *Scenedesmus intermedius* Chod. Il se rapproche du précédent par ses protubérances hémisphériques et du dernier par les épines des cellules périphériques. Quant à la dimension, il n'y a pas de différence importante entre la nouvelle algue de Hortobágy et les algues susmentionnées.

Organisme cénoxène, membre rare du plancton automnal de l'étang N° VII de l'établissement piscicole de Hortobágy. L'état cénologique de la biocénose a été exposé en détail à propos du *Phacus Soói.*

Scenedesmus balatonicus Hortob. var. nova *granulatus* Hortobágyi

Fig. 45

Cellules cylindriques, la paroi extérieure des cellules périphériques est légèrement convexe. Vers le milieu, les cellules n'adhèrent pas par leurs côtés, il se forme donc entre elles des vacuoles ovales plus ou moins grandes. D'ordinaire, l'extrémité des cellules présente une petite protubérance ; sur les extrémités des cellules périphériques il y en a quelquefois deux. Les cellules renferment un seul pyrénoïde, le chloroplaste remplit entièrement l'intérieur de la cellule. Les cellules atteignent 13 à 14 μ de longueur et 4 à 5,6 μ de largeur.

Cet organisme se distingue de *Scenedesmus balatonicus* Hortob. par les protubérances verruciformes des extrémités des cellules. Ses dimensions sont identiques à celles de ce dernier. Il s'est retrouvé dans le plancton d'été dans le vivier N° VII, où il figure comme un organisme très rare. Membre cénoxène de la biocénose. La phyto-association du biotope a été exposée à propos des nouveaux *Phacus.*

Scenedesmus Raciborskii Wolosz. forma nova *granulatus* Hortobágyi

Fig. 46

Les cellules longues de 12,2 à 13 μ et larges de 2,5 à 2,8 μ sont étirées, légèrement recourbées et portent une petite protubérance sur leurs extrémités. Au contact des cellules vers le centre il y a des vacuoles longitudinales. Le chloroplaste qui épouse les contours de la paroi renferme un pyrénoïde bien développé. Le cénobe est quadricellulaire, recourbé presque en demi cercle. Le cénobe est entouré dans une largeur de 4 à 5 μ d'une membrane muqueuse molle, incolore.

Cette algue se différencie de *Scenedesmus Raciborskii* par les vacuoles intercellulaires longitudinales, étroites et les protubérances verruciformes des extrémités des cellules.

Elle vit dans le plancton d'été des étangs I et II de l'établissement piscicole de Hortobágy. C'est un organisme rare, membre cénoxène de la biocénose. La caractérisation cénologique se trouve à la description des nouveaux *Phacus*.

Tetrastrum (insvetum Hortobágyi nova species? Anomalie?)

Fig. 48 à 50

Les cénobes sont quadricellulaires, les cellules présentent une disposition irrégulière. La forme des cellules est indéfinie, plus ou moins étirée, ovoïde, cylindrique, imitant la forme d'un petit pain. L'aspect de la forme de cellule varie selon le côté observé. Les cellules s'ajustent sans lacunes, mais la présence de petites vacuoles entre les cellules est aussi possible. Une épine recourbée, longue de 6 à 7 μ sort de chacune des cellules. Les cellules atteignent 4,4 à 5 μ de longueur pour une largeur de 2,5 à 3 μ. Aucun pyrénoïde n'a été observé. Le chloroplaste qui est pariétal, remplit entièrement le corps de la cellule. Membre du plancton printanier de l'étang N° VII de l'établissement piscicole de Hortobágy. Se retrouve très rarement ; organisme cénoxène. Les conditions cénologiques de l'étang ont été décrites à propos des *Phacus*.

Kirchneriella Jávorkae Hortobágyi nova species

Fig. 51 à 52

Les cellules visibles séparément sont si fortement recourbées qu'elles forment presque un cercle. Les extrémités largement arrondies se touchent presque. Dimensions de la cellule : 8,6 à 10,7 · 8,2 à 9,5 μ. La paroi de la cellule est munie de protubérances hémisphériques disposées irrégulièrement. Chloroplaste pariétal, épousant les contours de la paroi, renferme un gros pyrénoïde. La multiplication s'effectue au moyen de 4 autospores.

Elle est la plus rapprochée de l'algue verte *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle. Elle s'en distingue par ses protubérances hémisphériques. Comme nous l'avons toujours observée solitairement, elle pourrait être considérée comme appartenant à la famille de *Keratococcus*. D'après sa forme, il semble plus probable que sa place est parmi les *Kirchneriella*.

Dans l'établissement piscicole de Hortobágy nous l'avons observée dans le plancton au printemps et en automne. Au printemps dans l'étang N° VII

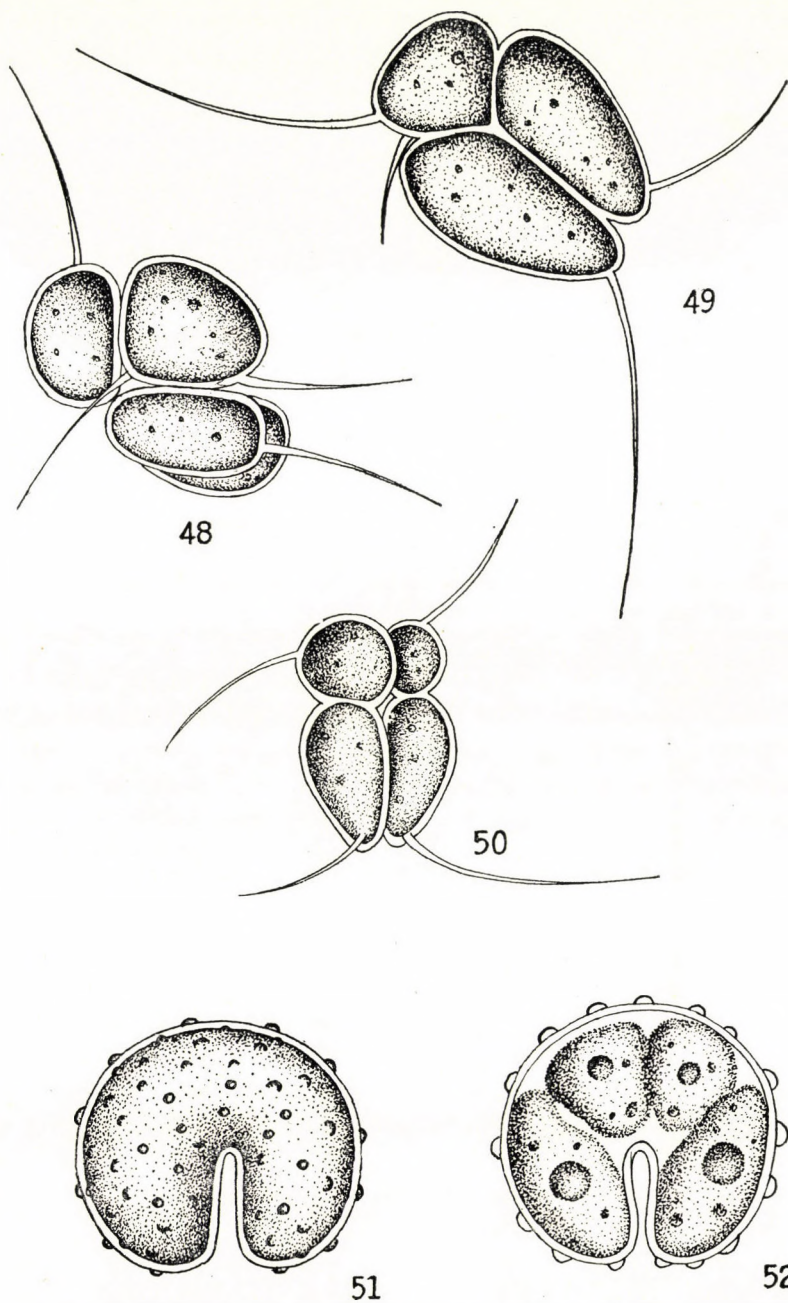



Fig. 48 à *50.* — ***Tetrastrum.*** — 48, 50 : grossi 8.000 fois, 49 : grossi 6.000 fois
Fig. 51 à *52.* — ***Kirchneriella Jávorkae*** n. sp. — 52. 4 autospores. — Grossissement : 5.000×

et en automne dans les étangs VII, I et II. De tout temps, elle appartenait aux organismes les plus rares. Nous la considérons comme un membre cénoxène de la biocénose.

L'état cénologique du biotope a été traité dans le chapitre des nouveaux *Phacus*.

Ankistrodesmus setigerus (Schröder) G. S. West nova var. *undosus* Hortobágyi

Fig. 53 à 57

Nous avons récolté cette algue en hiver dans les étangs I et II de l'établissement piscicole de Hortobágy, et en hiver et au printemps dans l'étang N° VII. En hiver, elle appartient aux organismes rares, tandis qu'au printemps elle figure en plus grand nombre dans la biocénose. Nous en avons compté 2.000 exemplaires par litre. Elle n'a pas été observée à une autre époque. Les cellules sont droites ou diversement recourbées, les parois des cellules sont dans les deux cas irrégulièrement onduleuses. Elles atteignent 28 à 48 μ de longueur, et 2,8 à 3 μ de largeur. Leurs chloroplastes sont pariétaux ; les pyrénoïdes se trouvent vers le centre.

Elle se sépare de l'*Ankistrodesmus setigerus* par ses cellules plus fortement recourbées et sa paroi onduleuse, parcourue de rides. La question se pose à savoir si nous nous trouvons en face d'une anomalie ou bien d'un symptome de vieillissement. Ce qui contredit cette dernière supposition c'est qu'en hiver nous avons observé 6 autres formes d'*Ankistrodesmus* dont plusieurs étaient présentes dans la biocénose en un nombre considérable, par ex. *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis*, la variété *mirabile*, la variété *spirilliformis* (en tout 42. 000 exemplaires par litre) et aucune d'elle n'a présenté une paroi cellulaire si onduleuse et ridée. Au printemps, *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* était présent dans l'étang N° VII avec 100. 000 exemplaires et tous ces exemplaires avaient une construction normale. Nous n'osons pas non plus considérer cette forme curieuse comme un symptôme de vieillissement puisque, à côté d'elle, parmi les milliers d'*Ankistrodesmus* d'une autre espèce il se rencontre une multitude d'exemplaires âgés lesquels ne montrent pas tout de même cet aspect onduleux, ridé. A la base de ces observations, nous croyons juste de la considérer comme une variété nouvelle.

La condition cénologique hivernale et printanière à été déjà exposée à propos des nouveaux *Phacus*.

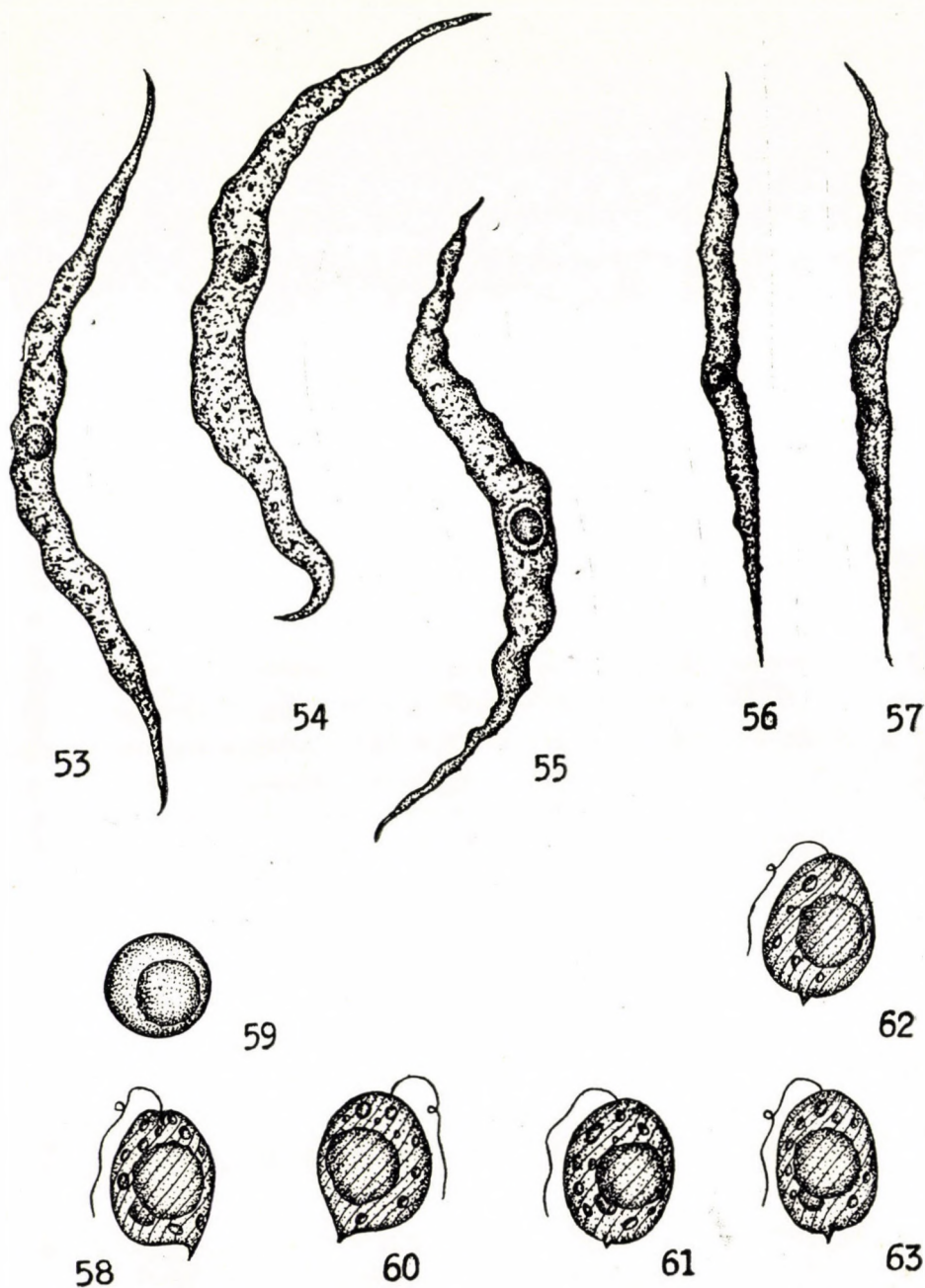



Fig. 53 à 57. — *Ankistrodesmus setigerus* (Schröder) G. S. West. n. var. *undosus*. — Grossissement : 3000×

Fig. 58 à 63. — *Phacus biformis* n. sp. — 58, 62. Vue frontale. 59. Vue apicale. 60—61, 63. Vue de profil. — Grossissement : 2000×

II. Lac de Szelid

Le lac de Szelid est situé dans la région qui s'étend entre le Danube et la Tisza, à environ 12 km au nord de Kalocsa, dans le finage de Dunapataj. Il s'étend à 4 km de la commune dans la direction nord-est—sud-ouest. Sa longueur est exactement de 5 km. Si nous prenons en considération les deux marais roseliers attenants à ses deux bouts, sa longueur peut atteindre 6 à 7 km. Sa largeur moyenne est de 100 à 140 m, la plus grande largeur de 250 à 300 m. Le lac est probablement le reste d'un ancien bras du Danube. Sa profondeur varie selon le niveau, mais sa plus grande profondeur dépasse 5 m, même si le niveau est bas. Le lac de Szelid appartient aux étangs sodiques situés dans la région entre le Danube et la Tisza et dont le territoire augmente ou diminue conformément aux condensations atmosphériques. Station d'eau plusieurs fois séculaire, en usage dès l'époque de la domination turque.

E. Donászy a eu l'obligeance de mettre à notre disposition ce qu'il avait récolté de 1950 à 1951 dans le lac de Szelid. Nous avons pu définir 152 différentes plantes microscopiques, sans compter les *Diatomées*. Au cours de la mise au point cénologique, deux organismes s'avérèrent nouveaux au point de vue de l'algologie. Ceux-ci furent trouvés dans les prises d'eau N^{os} 170, 420, 470 et 476. La prise d'eau N° 170 provient de la partie du lac située devant la Station biologique, d'une profondeur d'environ 1 m. La matière a été récoltée par Donászy au moyen d'un filet de plancton de N° vingt. D'après les données, au temps de la récolte, le lac était couvert d'une mince couche de glace. Moyenne diurne de la pression atmosphérique : 747,8 mm. Moyenne diurne de la température de l'air : 1,7° C. La température à la surface de l'eau monta jusqu'à +2° C. Diaphanéité mesurée à l'aide du disque Secchi : 40 cm. pH = 8,96. Date de la récolte : 18 janvier 1950.

Le prélèvement 420 fut effectué au filet dans la partie nord-est du lac. Le filet filtra l'eau entre la surface et une profondeur de 1 m. Température de l'air +20° C, de l'eau +15,5° C. Direction et vitesse du vent N_{2-3}, moyenne diurne de la pression atmosphérique : 758,5 mm, nuages : 2. Diaphanéité : 35 à 40 cm. Alcalinité : 19,9 degrés Wartha. pH = 8,62. Dureté totale : 18,5 degrés allemands. Données de l'analyse chimique :

	mg/l	Équivalence %	
Na	909,0	85,7	
Ca	11,6	1,3	
Mg	73,6	13,0	100%
CO_3	105,8	7,6	
HCO_3	996,3	35,4	
Cl	822,4	50,3	
SO_4	148,6	6,7	100%
	3067,3		

Indice de capacité de rendement de Maucha $R^2 = 5{,}36$. Teneur totale en sels R = 5,49. Date de la récolte : 25 avril 1951.

La prise d'eau N° 470 provient de la surface de sable humide devant la Station biologique. Temps nébuleux, nuageux (nuages 10). Au cours de l'année le maximum de la diaphanéité de l'eau est de 156 cm. Date de la récolte : 6 novembre 1951. La prise d'eau 476 est le filtrat obtenu au moyen du filet à plancton à une profondeur d'environ 1 m, tout près de la Station biologique. A 11 h 45 la température de l'air : 9,5° C, celle de l'eau à la surface : 5,5° C. Diaphanéité : 103 cm., pH : 9,25. Alcalinité : 27,4. Dureté totale : 27,5 degrés allemands. Les données de l'analyse chimique sont les suivantes :

	mg/l	Équivalence %	
Na	1184,1	84,0	
Ca	21,6	1,8	
Mg	106,2	14,2	100%
CO_3	142,4	7,8	
HCO_3	1384,9	37,0	
Cl	1001,9	46,1	
SO_4	286,6	9,1	100%
	4109,4		

Indice de capacité de rendement de Maucha $R^2 = 7{,}42$. Indice de la teneur totale en sels R = 6,33. Date de la récolte : 4 décembre 1951.

Phacus biformis Hortobágyi nova species

Fig. 58 à 63

Les plantes sont de très petite taille. Longueur de 10 à 11 μ. Leur coupe transversale est circulaire, le diamètre correspond à la largeur. Les cellules sont ovoïdes, leurs parties supérieures s'étranglent légèrement ; en bas elles se terminent dans une courte épine. La pellicule porte des striures obliques et fines. Les cellules renferment plusieurs petits chromatophores ovoïdes. Vers le centre de la plante, se trouve un seul paramylon de forme sphérique, légèrement rugueux. Il mesure 4,5 à 5,5 μ. Des stigmas n'ont pas été observés.

Sa forme se rapproche en général du flagellé *Phacus brachykentron* Pochm. Néanmoins plusieurs caractères l'en séparent : la pellicule n'est pas striée longitudinalement, le nombre des paramylons n'est ni 2, ni 3 ; les dimensions de ceux-ci n'atteignent même pas la moitié de ceux du *Phacus brachykentron*

*C'est E. Donászy qui a exécuté l'analyse chimique et les diagrammes. Nous le prions de bien vouloir trouver ici l'expression de notre gratitude.

Pochm. Ce nouvel organisme rappelle aussi par sa forme, *Phacus musculus* Pochm. Il se distingue de ce dernier par son épine terminale effilée, son paramylon sphérique, sa pellicule striée et par sa taille bien plus petite.

Sa dimension se rapproche de celle de *Phacus nannos* Pochm., dont la longueur est de 14 à 14,5 μ. Mais elle s'en sépare par son épine et sa striure oblique.

La nouvelle plante à laquelle nous avons donné le nom de *Phacus biformis* occupe, au point de vue de la forme, une place spéciale. Dans la famille des *Euglênacées* — comme le remarque aussi K i s s — les genres *Euglena*, *Lepocinclis* et *Phacus* représentent non seulement des échelles morphologiques, mais aussi des sauts phylogéniques de différent degré. La section transversale de corps des *Euglena* est en général circulaire et le périplaste tendre. Il en est de même des *Lepocinclis*, mais leur périplaste est raide et en raison du raccourcissement de l'axe principal il n'y pas un aussi grand écart entre la longueur et la largeur des cellules, comme c'est le cas chez les *Euglena*. Le type *Phacus* est caractérisé par le périplaste plus raide encore, et particulièrement par l'aplatissement et l'extension du corps.

La plante récoltée dans le lac de Szelid réunit les caractères des *Lepocinclis* et des *Phacus*. Sa section transversale est circulaire comme chez les *Lepocinclis*. La pellicule est filetée, ce qui, d'après K i s s, représente un type plus simple, plus primitif que la pellicule lisse et qui plaide ainsi en faveur de sa forme primitive (p. 101). La terminaison en épine — caractéristique des *Phacus* —, la pellicule absolument raide, justifient, selon nous, son classement dans le genre *Phacus*.

Phacus biformis Hortob. constitue peut-être la première étape en route vers le genre *Phacus*.

Nous avons récolté ce nouvel organisme dans le plancton du lac de Szelid au mois d'avril. La biocénose dans laquelle il s'est retrouvé était assez monotone. Avec lui, 20 plantes en tout composaient la biocénose phytologique, plantes dont 9 seulement sont à relever. Ces 9 plantes constituent 98,7% des êtres vivants. Le pourcentage de la participation des 20 sortes d'organismes est représenté dans le tableau suivant. Le *Phacus biformis* Hortob. est un membre cénoxène du phyto-plancton, il vit en petit nombre dans le biotope.

Lac de Szelid. 420. IV. 25.

Colacium vesiculosum Ehr.	51,7%
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. acicularis (A. Br.) G. S. West	19,5%
Synechocystis salina Wislouch	10,2%
Dictyosphaerium pulchellum Wood var. minutum Defl.	7,7%
Oscillatoria limnetica Lemm.	5,0%
Bacillariophyceae	1,7%
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. spirilliformis G. S. West	1,5%
Lyngbya limnetica Lemm.	0,7%
Merismopedia tenuissima Lemm.	0,7%
Total	98,7%

Cyanophyceae :

Microcystis holsatica Lemm.	1,3%
Aphanocapsa Grevillei (Hass.) Rabenh.	
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs var. Klebahnii Elenk	
Euglenophyceae :	
Phacus biformis Hortob. n. sp.	
Phacus pusillus Lemm.	
Xanthophyceae :	
Characiopsis sp.	
Cryptophyceae :	
Cryptomonas ovata Ehr.	
Chlorophyceae :	
Oocystis Novae-Semliae Wille	
Scenedesmus ellipsoideus Chod.	
Ankistrodesmus convolutus Corda	
Raphidonema sempervirens Chod.	
au total	100%

Scenedesmus acutus (Meyen) Chod. var. nova *globosus* Hortobágyi,

Fig. 64 à 90

Nous avons retrouvé dans le plancton des mois de novembre, décembre et janvier du lac de Szelid cet organisme appartenant au groupe des formes *Scenedesmus acutus.*

La forme des cellules est très variée : ovoïde, fusiforme, étirée, ramassée, droite, recourbée, d'un côté concave de l'autre convexe, infléchie en forme de S. Avec les apicules elles atteignent 13,5 à 22,5 μ de longueur, et 3,7 à 7 μ de largeur. Ces plantes vivent souvent solitairement, une seule cellule constitue un organisme, ce qui est assez inhabituel chez les *Scenedesmus.* Les cénobes se composent en général de deux, quatre ou huit cellules mais très souvent on peut rencontrer aussi des cénobes composés de trois, cinq et plus rarement de sept cellules.

Les cénobes bicellulaires sont disposés dans un plan et les cellules se trouvent à la même hauteur. Les cellules des cénobes tricellulaires ou pluricellulaires sont très rarement disposées dans un plan ; elles forment des cénobes recourbés de façon différente. En général, les cellules s'ajustent dans des angles différents. Les cellules des cénobes tri- et pluricellulaires ne sont pas à la même hauteur, mais elles sont disposées comme dans la forme *alternans.*

La nouvelle variété est surtout caractérisée par la configuration de ses apicules qui sont plus longs que ceux de *l'acutus* et qui à la proximité de leurs extrémités se divisent en général en deux, plus rarement en trois ; la plupart des extrémités s'épaississent sphériquement. Les ramifications sont quelquefois très difficiles à apercevoir, car d'une part elles diffèrent à peine de l'ambiance,

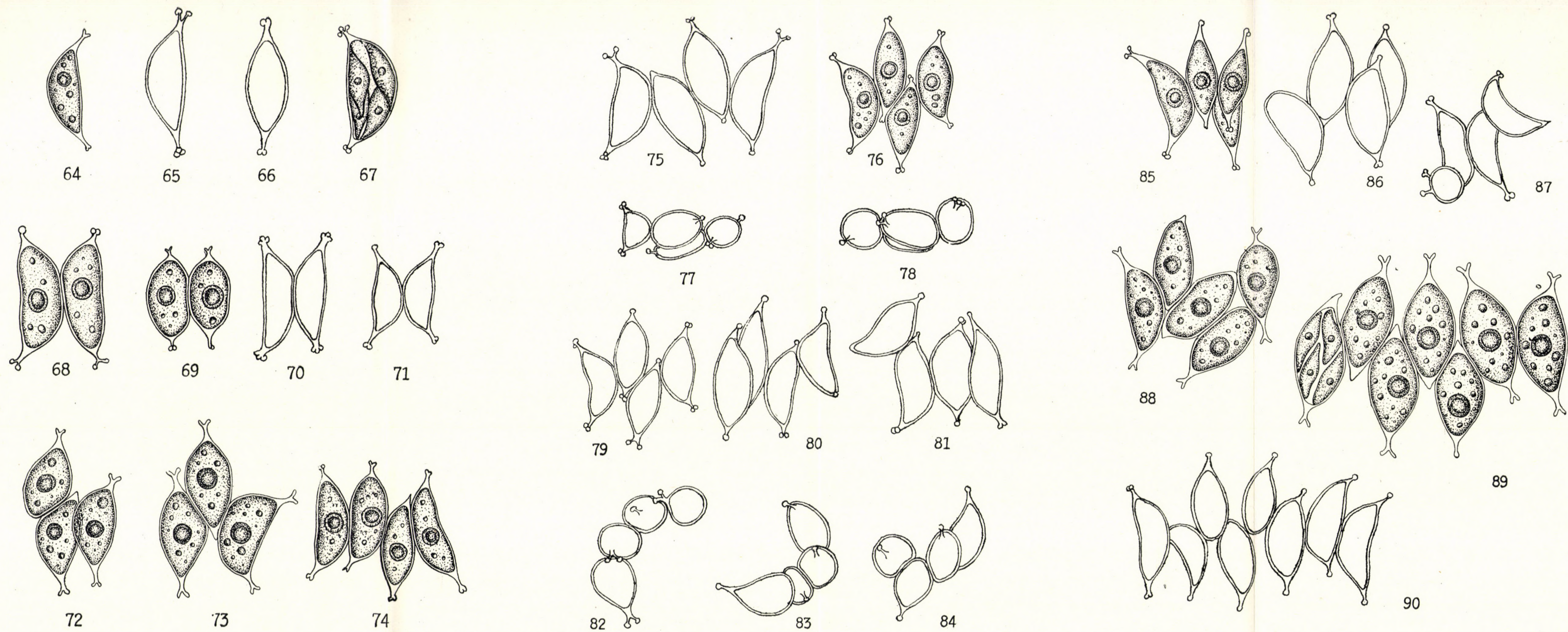



Fig. 64 à 90. — *Scenedesmus acutus* (Meyen) Chod. n. var. *globosus.* — Grossissement : 2000×

d'autre part il arrive qu'elles se cachent l'une l'autre. Le cénobe n'est pas couvert d'une membrane muqueuse et aucun colorant ne le rend visible. Par contre, les ramifications et les boursouflures sphériques apparaissent très nettement au bleu de méthylène.

Son appartenance au type *acutus* est justifiée, par le fait observé par nous, à savoir qu'il se rencontre des cénobes chez lesquels les extrémités de certaines cellules ne se ramifient pas, et ne s'épaississent pas, ceux-la constituent une forme caractéristique *acutus*. Les cellules dont les extrémités ne se ramifient pas, mais par contre s'épaississent sphériquement, ne sont pas rares non plus. Elles rappellent certains exemplaires de *Scenedesmus tetradesmiformis* (Wolosz) Chod ; et les cellules de *Scenedesmus antennatus* Bréb.

Les cénobes sont tous bien développés, gonflés. Leur gros chloroplaste épouse exactement les contours de la paroi : nous n'avons jamais observé des vacuoles. Chaque cellule renferme un gros pyrénoïde à côté duquel plusieurs corpuscules sphériques, plus ou moins grands, peuvent être remarqués. La multiplication s'opère au moyen d'autospores. Dans les cénobes unicellulaires, aussi bien que dans les multicellulaires nous n'avons observé jusqu'à présent que 4 autospores.

Plante caractérisée par sa prédilection pour l'eau froide. Assez rare dans le plancton de novembre, elle constitue environ 0,2% des plantes de la biocénose. Elle peut être récoltée en plus grand nombre au mois de décembre ; elle représente alors 1% des micro-organismes. En janvier, le nombre de ses individus est encore de beaucoup plus petit qu'en novembre. Avec elle, sans compter les diatomées, la biocénose de novembre était composée de 33 sortes d'algues, dont environ 18 jouent un rôle considérable dans la vie de la biocénose. Les *Cyanophycées* sont caractéristiques de la biocénose : les trois algues les plus fréquentes appartiennent aux Cyanophycées et représentent 57% des plantes de la biocénose. Dans le phytoplancton se trouvait aussi un champignon: *Planctomyces Békefii* Gim.

Le phytoplancton de décembre est plus pauvre que celui de novembre ; à côté des Diatomées, seulement 24 sortes d'algues y participent. Les *Diatomées* sont les plantes caractéristiques du phytoplancton, elles représentent 78% de la végétation. En outre, les a l g u e s b l e u e s qui constituent environ 15,5% du plancton sont aussi considérables.

La biocénose de janvier est de nouveau plus riche en espèces. En dehors des *Diatomées* nous avons pu définir 30 sortes d'algues. Il est intéressant de remarquer que les *Diatomées* sont en régression dans une forte proportion : elles ne constituent que 0,5% du phytoplancton. Les a l g u e s b l e u e s sont les plus importantes, mais à côté d'elles les a l g u e s v e r t e s figurent aussi en grand nombre.

Les algues de la biocénose et leurs proportions sont représentées en détail dans les tableaux ci-joints.

La nouvelle variété se distingue du type par ses apicules rameux à extrémité sphérique et par la construction du cénobe ; de la forme *alternans Hortob*. par ses apicules rameux à extrémité sphérique ; de *Scenedesmus tetradesmiformis* (Wolosz) Chod. par ses apicules rameux, la forme de la cellule et la construction du cénobe ; les mêmes caractères la séparè de *Scenedesmus antennatus* Bréb.

Lac de Szelid. 470. XI. 6.

Oscillatoria limnetica Lemm.	24,0%
Lyngbya limnetica Lemm.	22,0%
Bacillariophyceae	14,0%
Synechocystis salina Wislouch	11,0%
Colacium vesiculosum Ehr.	5,5%
Anabaena constricta (Szafer) Geitler	4,5%
Oscillatoria nigra Vauch	4,0%
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. spirilliformis G. S. West	2,0%
Lyngbya circumcreta G. S. West	1,5%
Tetraëdron minimum (A. Br.) Hansg.	1,5%
Dictyosphaerium pulchellum Wood var. minutum Defl.	1,5%
Merismopedia tenuissima Lemm.	1,3%
Spirulina laxissima G. S. West	1,3%
Merismopedia punctata Meyen	0,8%
Spirulina sp.	0,8%
Euglena pisciformis Klebs.	0,8%
Planctomyces Békeffi Gim.	0,8%
Microcystis holsatica Lemm.	0,6%
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs v. Klebahnii Elenk	0,6%
Total	98,5%

Cyanophyceae :

Microcystis flos-aquae (Wittr.) Kirchn.
Microcystis protocystis Crow.

Euglenophyceae :

Euglena haematodes (Ehr.) Lemm.

Xanthophyceae :

Ophiocytium parvulum (Perty) A. Br.

Chlorophyceae :

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.
Scenedesmus acutus (Meyen) Chod. n. var. globosus Hortob.
Scenedesmus acutus (Meyen) Chod. f. alternans Hortob.
Scenedesmus granulatus W. et W.
Scenedesmus quadrispina Chod.
Scenedesmus quadricauda Chod.
Scenedesmus maximus (W. et W.) Chod.
Scenedesmus ellipsoideus Chod.
Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle
Ankistrodesmus setigerus (Schröder) G. S. West

} 1,5%

Conjugatophyceae :

Cosmarium sp.

au total 100%

Lac de Szelid. 476. XII. 4.

Bacillariophyceae	78,0%
Synechocystis salina Wislouch	10,0%
Stokesiella longipes (Stokes) Lemm.	4,0%
Oscillatoria limnetica Lemm.	2,5%
Spirulina laxissima G. S. West	2,0%
Scenedesmus acutus (Meyen) Chod. n. var. globosus Hortob.	1,0%
Total	97,5%

Cyanophyceae :
- Merismopedia punctata Meyen
- Anabaena constricta (Szafer) Geitler
- Oscillatoria nigra Vauch.
- Oscillatoria tenuis Ag. var. natans Gom.
- Lyngbya contorta Lemm.
- Cyanophyceae sp.

Protomastiginae :
- Salpingoeca convallaria Stein

Euglenophyceae :
- Colacium vesiculosum Ehr.
- Phacus pusillus Lemm.

Chlorophyceae :
- Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.
- Scenedesmus acutus (Meyen) Chod. f. alternans Hortob.
- Scenedesmus armatus Chod. var. typicus Chod.
- Scenedesmus intermedius Chod. var. acaudatus Hortob.
- Scenedesmus quadricauda Chod.
- Scenedesmus ellipsoideus Chod.
- Scenedesmus sp.
- Dictyosphaerium pulchellum Wood var. minutum Defl.
- Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. spirilliformis G. S. West
- Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. acicularis (A. Br.) G. S. West
- Stichococcus minor Näg.

Conjugatophyceae :
- Cosmarium sp.

} 2,5%

au total 100%

Lac de Szelid 170. I. 18. 1950.

Synechocystis salina Wislouch	44,3%
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. acicularis (A. Br.) G. S. West	17,0%
Dictyosphaerium pulchellum Wood var. minutum Defl.	11,0%
Microcystis holsatica Lemm.	7,0%
Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs var. spirilliformis G. S. West	7,0%
Colacium vesiculosum Ehr.	4,5%
Scenedesmus granulatus W. et W.	3,0%
Ankistrodesmus convolutus Corda	1,3%
Lyngbya limnetica Lemm.	1,0%
Oscillatoria limnetica Lemm.	0,6%
Merismopedia tenuissima Lemm.	0,5%
Bacillariophyceae	0,5%
Total	97,7%

Cyanophyceae :

Microcystis aphanothecioides Zal. f. minor Hortob.
Aphanocapsa elachista W. et W. var. planctonica G. M. Smith
Anabaenopsis Nadsonii Woronichin
Lyngbya Lagerheimii (Möb) Gom.

Euglenophyceae :

Phacus pusillus Lemm.

Chlorophyceae :

Chlamydomonas sp.
Oocystis Borgei Snow.
Oocystis Novae-Semliae Wille
Chodatella breviseta W. et W.
Tetraëdron minimum (A. Br.) Hansg.
Scenedesmus acutus (Meyen) Chod. n. var. globosus Hortob.
Scenedesmus falcatus Chod.
Scenedesmus qaudricauda Chod.
Scenedesmus ellipsoideus Chod.
Actinastrum Hantzschii Lag.
Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle
Ankistrodesmus setigerus (Schröd.) G. S. West f. minor G. S. West
Keratococcus Dybowskii Wolosz.

Conjugatophyceae :

Closterium pseudolunula Borge

} 2,3%

au total 100%

N. B. Les *Ankistrodesmus* sont remarquablement développés.

1. *Phacus Soói* Hortobágyi n. sp.

Fig. 1—14 ; 1—3 mikrophot

Cellulae ovoideae, a latere saepe parum pressae, in ima parte aculeis obliquis cca 4—5 μ longis terminatae, sectione transversali praeter modum latae, in latere ventris fere planae, in latere dorsali vehementer prominentes, una cum aculeis 29,5—36,4 μ longae, 22,5—28 μ latae, 15—20 μ crassae. Pellicula in longitudinem costata. Circa medium cellulae paramylum specialiter exstructum : membrana tenui, pileosum, ex 3—4 circulis constans, 11—13 μ crassum, diam. 14—22 μ. Circuli arcuati unus in altero stantes gradatim minuuntur. Margo imi circuli saepe undata. Praeterea in cellulis etiam plura paramyla ovoidea, interdum parvi anuli formam habentia. Nucleus in ima parte cellulae, saepe in paramylo pileo simili. Chloroplastides parvae, disciformae.

2. *Phacus Jávorkae* Hortobágyi n. sp.

Fig. 15—27

Cellulae a fronte visae ovoideae, saepe fere rotundae, sectione transversali triangula angulis rotundatis. Lateraliter visae praeter modum variabiles secundum angulum, in quo stant. Cellulae una cum aculeo obliquo 31—36 μ longae,

25—29 μ latae, 13—15 μ crassae. Aculei 3,5—4,5 μ longi. Pellicula in longitudinem costata. Flagellum corpuscula aequilongum. Paramylum hemisphaerii formam habens, membrana pro ratione tenui, in parte dorsali circa medium cellulae porus parvus. Raro adest etiam alterum paramylum aliquanto minus, anuli formam habens vel ovoideum. Chloroplastides ovoideae, numerosae. Nucleus iuxta paramylum proprium.

3. *Phacus biformis* Hortobágyi n. sp.

Fig. 58—63

Cellulae ovoideae, in ima parte brevi spina terminatae, 10—11 μ longae, 6,5—7 μ latae, sectione transversali rotundae. Pellicula oblique costata. In cellulis plures chloroplastides parvulae, ovoideae, tantum unum paramylum globosum, parvum rugosum, cuius dimensio 4,5—5 μ. Stigma non observatum. Organismus novus consociat in se notas Lepocinclis et Phaci. Sectio transversalis rotunda Lepocinclis proprietas. Forma autem, pellicula penitus rigida et quod proprio aculeo terminatur, comprobant, ut in genere Phacorum ponatur.

4. *Pteromonas limnetica* Hortobágyi n. sp.

Fig. 28—36

Cellulae a fronte visae rotundae, a latere fusiformae, superne visae rhomboicae, pelliculis rugosis, verrucosis, punctatis, decoloribus, saepe subroseis vel subfuscis. Costae pelliculae non semper certae, interdum inconspicuae. Circa medium cellulae magna pyrenoida, iuxta quam nucleus. Duo flagella corpuscula aequilonga. Pellicula 23,5—25,4 μ longa, 21—22,5 μ lata, 8,5—10 μ crassa.

5. *Chlorosarcina lacustris* (Snow.) Lemm. var. nova *hungarica* Hortobágyi

Fig. 37—42

Cellulae productae, 2,5—7,5 μ longae, 2,4—4,8 μ latae, sine foraminibus aggregatae, sane formam histi exprimentes. Membrana exteriorum cellarum extus convexa. Cellulae interiores polygoniae in seriem simplicem, parum curvatam in chartae formam coniunctae. In cellulis singulae pyrenoidae. Chloroplastides iuxta membranas. Bipartitione et zoosporis multiplicatur.

6. *Scenedesmus acutus* (Meyen) Chod. var. nova *globosus* Hortobágyi

Fig. 64—90

Cellulae ovoideae, fusiformes, rectae, productae, inclinatae, in latere depressae, in forma S curvatae, una cum aculeis 13,5—22,5 μ longae, 3,7—7 μ latae, saepe solitariae. Coenobia vulgo 2,4,8 cellularia, sed crebria etiam 3,5, rariora 7 cellularia. Aculei prope finem vulgo bifariam, rarius trifariam diffusi et in extremis partibus ramorum globose incrassati. Coenobium mucilagine non tectum. Autosporis multiplicatur.

7. *Scenedesmus Soói* Hortobágyi n. sp.

Fig. 43—44

Cellulae 4,2—6 μ longae, 2—3,8 μ latae. In polis cellularum marginalium singuli aculei, 6—7 μ longi, in ima parte vehementer incrassati. In cellulis intermediis singulae spinae inclinatae, 2—2,5 μ longae alternatim-dispositae. Cellulae ovoideae alternatim-irregulariter dispositae. Autosporis multiplicatur.

8. *Scenedesmus aculeato-granulatus* Hortobágyi n. sp.

Fig. 47

Cellulae ovoideae, ad superficiem umbonibus hemisphaerii formam habentibus, verrucis similibus ornatae, 8,3—8,5 μ longae, 4,2—4,4 μ latae. In polis exteriorum cellularum singuli aculei, 5—6 μ longi. Coenobia adhuc tantum bicellularia observavi. Chloroplastis iuxta membranam, cellulam implens.

9. *Scenedesmus balatonicus* Hortob. var. nova *granulatus* Hortobágyi

Fig. 45

Cellulae cylindricae. Membrana exteriorum extus paululum convexa. Cellulae lateribus circa medium non arcte coniunctae, ubi maiora-minora foramina. In polis vulgo singuli umbones, in polis exteriorum cellularum interdum etiam bini. Longitudo cellularum 13—14 μ, latitudo 4—5,6 μ.

10. *Scenedesmus Raciborskii* Wolosz. forma nov. *granulatus* Hortobágyi

Fig. 46

Cellulae productae, parum incurvatae, 12,2—13 μ longae, 2,5—2,8 μ latae, in polis umbonatae. Ubi cellulae continguntur, circa medium lacunae longitudinales. Coenobium quadricellulare, fere in forma dimidii orbis incurvatum, in latitudinem 4—5 μ molli mucilagine decolore tectum.

11. *Tetrastrum* (*insvetum* n. sp.? Abnormitas?)

Fig. 48—50

Cellulae plus-minus productae, ovoideae, paniculi formam habentes, sine foraminibus arcte adnatae, sed interdum parvis lacunis, ubi cellulae continguntur. Long. cell. 4—4,5 μ, lat. 2,5—3 μ. In cellulis singuli acelei 6—7 μ longi. Pyrenoidam non observavi. Chloroplastis iuxta membranam, cellulam implens. Coenobium quadricellulare, cellulis irregulariter dispositis.

12. *Kirchneriella Jávorkae* Hortobágyi n. sp.

Fig. 51—52

Cellulae solitariae, valde incurvatae, fere orbem solidum formantes, 8,6—10,7 μ longae, 8,2—9,5 μ latae, polis late rotundatis. Membrana umbonibus hemisphaerii formam habentibus, irregulariter dispositis tecta. Chloroplastis iuxta membranam, cellulam implens, in ea pyrenoida bene adulta. 4 autosporis multiplicatur.

13. *Ankistrodesmus setigerus* (Schröder) G. S. West var. nova *undodus* Hortobágyi

Fig. 53—57

Cellulae rectae vel varie curvatae, 28—48 μ longae, 2,8—3 μ latae, membrana semper irregulariter undata, rugosa. Chloroplastis iuxta membranam, volumen corpusculi implens. Pyrenoida circa medium.

BIBLIOGRAPHIE

Åhlstrom, E. H. et Tiffany, L. H.: The algal genus Tetrastrum. — American Journal of Botany. Vol. 21. No. 8. pp. 499—507. Brooklyn, 1943.

Ålvik, G.: Plankton-Algen norwegischer Austernpolen I. Bergens Museums Årbok Naturvidenskapelig rekke Nr. 6. pp. 1—47. Bergen, 1934.

Chodat, R.: Scenedesmus. Extrait de la Revue d'Hydrologie III. Année No 3/4 Aarau, 1926.

Deflandre, G.: Contribution à la flore algologique de la Basse-Normandie. — Bull. de la Soc. Bot. de France, Tome II, pp. 701—717. 1926.

Donászy, E.: A Szelidi-tó és nyári planktonja 1943-ban. pp. 1—23. (Le lac de Szelid et son plancton estival en 1943). Budapest, 1946.

Gimesi, N.: Hydrobiológiai tanulmányok (Hydrobiologische Studien). Planktomyces Békeffii Gim. nov. gen. et sp. pp. 1—8. (Études Hydrobiologiques). Budapest, 1924.

Hortobágyi, T.: Adatok a Balaton boglári sestonjában, psammonjában és lasionjában élő moszatok ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der in Boglárer Seston, Psammon und Lasion lebenden Algen des Balaton-Sees. — Magyar Biol. Kut. Munk. XV. pp. 75—127. (Contributions à la connaissance des algues vivantes dans le seston, psammon et lasion de Boglár du lac Balaton.) Tihany, 1943.

Hortobágyi, T.: Új Phacusok. Neue Phacusarten. — Bot. Közl. XLI. pp. 101—106. (Nouvelles espèces de Phacus). Budapest, 1944.

Hortobágyi, T.: Újabb adatok a Balaton mikrovegetációjához. — Dunántúli Tud. Int. Kiadványai 10. pp. 39—54. (Données récentes sur la micro-végétation du lac Balaton.) Pécs, 1948.

Hortobágyi, T.: Hét új mikroszervezet a Balatonból és coenológiai viszonyaik. Annales Biol. Univ. Hungariae Tom. I. pp. 233—244. (Sept nouveaux micro-organismes du Balaton et leurs conditions cénologiques.) Budapest, 1952.

Kiss, I.: Néhány Phacus-jelleg rendszertani értékéről. Annales biol. Univ. Szegediensis Tom. I. pp. 73—90. (La valeur systématique de quelques caractères Phacus.) Szeged, 1950.

Kiss, I.: Alkati és törzsfejlődéstani vizsgálatok a Phacus genusban. Annales Biol. Univ. Szegediensis Tom. I, pp. 91—110. (Études sur la construction et la phylogénie du genre Phacus.) Szeged, 1950.

Lemmermann, E., Brunnthaler, J., Pascher, A.: Chlorophyceas II. — in Paschers Süsswasser-Flora. 5. Jena, 1915.

Pascher, A.: Volvocales-Phytomonadinae in Paschers Süsswasser-Flora. 4. Jena, 1927.

Pochmann, A.: Synopsis der Gattung Phacus. — Arch. f. Protist. 93. pp. 81—252. Jena, 1942.

Popova, T. G.: Evglenovije (Euglenineae) evropejszkovo szevera SzSzSzR. — Plantae Cryptogamae, Fasc. VII. pp. 165—414. Moscou—Leningrad, 1951.

Smith, G. M.: The plankton Algae of the Okoboji Region. Transaction of the Amer. Microscop. Soc. XLV. 3. pp. 156—233. Urbana, 1926.

МИКРООРГАНИЗМ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОЗЕРЕ ХОРТОБАДЬ И ЗАСОЛЕННОГО ПРУДА В Д. СЕЛИД

Т. Хортобадьи

РЕЗЮМЕ

Автор описывает в своей статье 13 новых микроорганизмов [1. *Phacus Soói* Hortobágyi n. sp., 2. *Phacus Jávorkae* Hortobágyi n. sp., 3. *Pteromonas limnetica* Hortobágyi n. sp., 4. *Chlorosarcina lacustris* (Snow) Lemn. n. var. *hungarica* Hortobágyi, 5. *Scenedesmus Soói* Hortobágyi n. sp., 6. *Scenedesmus aculeato-granulatus* Hortobágyi n. sp., 7. *Scenedesmus balatonicus* Hortob. n. var. *granulatus* Hortobágyi, 8. *Scenedesmus Raciborskii* Wolosz. n. f. *granulatus* Hortobágyi, 9. *Tetrastrum insvetum* Hortobágyi n. sp.? Abnormitas?, 10. *Kirchneriella Jávorkae* Hortobágyi n. sp., 11. *Ankistrodesmus setigerus* (Schröder) G. S. West n. var. *undodus* Hortobágyi, 12. *Phacus biformis* Hortobágyi n. sp., 13. *Scenedesmus acutus* (Meyen) Chod. n. var. *globosus* Hortobágyi].

Среди вышеприведенных микроорганизмов 11 происходят из прудов №№ I, II и VII рыбного хозяйства в озере Хортобадь, а 2 микроорганизма из засоленного пруда в д. Селиде Результаты химического анализа приводятся в таблицах и диаграммах. Кроме описания. отдельных растений, статья распространяется и на характеристику биоценозов, излагает доминантные виды, их число по литрам, или же данные нахождеия в процентах. В таблицах приводятся также данные о ко личестве видов других растительных групп, живущих в биотопе одновременно с новыми организмами.

DIE POA REMOTA FORSELLES IN UNGARN

Von

S. JÁVORKA

Ord. Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften
Botanische Abteilung des Ungarischen Nationalmuseums

(Eingegangen am 5. Mai 1954)

Die Entdeckung von *Poa remota* ist mit den Namen schwedischer und finnischer Botaniker verknüpft. In Schweden, der Heimat von Linné, ermöglichte die auch heute unverminderte floristische Tätigkeit bisher die Veröffentlichung von etwa 15 verschiedenen zusammenfassenden, in mehreren Auflagen erschienenen Florenwerken, ein sprechender Beweis für die Naturliebe des schwedischen Volkes. Im Jahre 1807 beging in Uppsala auch eine aus jungen Forschern bestehende »Societas pro historia naturali«, später »Linnéska Institut« feierlich den hundertsten Geburtstag Linnés. Die einzige Ausgabe dieser Gesellschaft war ein Heft, das »Linnéska Institutes Skrifter«, das bei der nächsten Zentenarfeier im Jahre 1907 von neuem im Faksimile herausgegeben wurde. In diesem Heft erschien der Aufsatz des jungen finnischen Botanikers I. H. af Forselles, des späteren Grubenkapitäns von Sala, in dem er die *Poa remota* beschrieb und eine Zeichnung von ihr beifügte. Der Lehrmeister von Forselles war Afzelius, ein Schüler Linnés.

Über das wechselvolle Schicksal dieser Pflanze sei hier lediglich erwähnt, dass sie in den Werken des grossen Botanikers Elias Fries zuerst als Varietas von *Poa sudetica* erwähnt wird und später, als er 1839 seine eigene *Glyceria remota* (richtiger *Gl. lithuanica* [Gorski] Lindm.) beschrieb, sie versehentlich von ihm als Synonym der *Glyceria*-Art genommen wurde. Diese irrtümliche Feststellung ist dann in allen späteren Florenwerken von Europa zu finden, selbst in der »Synopsis« von Ascherson—Graebner und in beiden Auflagen von Hegis »Illustrierte Flora von Mitteleuropa«, trotzdem der Verfasser des neuesten schwedischen Florenwerkes, C. A. M. Lindman den Irrtum von E. Fries in Engler's Bot. Jahrbüchern 44 (1909) S. 36—45 ausführlich richtiggestellt hatte. (Hier könnte auch auf das Schicksal von *Carex Fritschii* Waisb. verwiesen werden, die in den zitierten Werken gleichfalls vergessen bzw. falsch klassifiziert wurde.) Dagegen wird die *Poa remota* von der »Flora der UdSSR« (II. Bd. S. 385) bereits richtig gedeutet. Demnach erstreckt sich das Verbreitungsgebiet dieser Art von Skandinavien bis nach Westsibirien, Mittelasien und bis zum Kaukasus. Sie ist also eine eurosibirische Art, die auch in zahlreichen Punkten Mitteleuropas heimisch ist. Die in der

Nachbarschaft von Ungarn gelegenen Standorte befinden sich verstreut im Karpatengürtel, u. zw. überall an feuchten, sumpfigen, quellenreichen Stellen, in Erlenhainen. Die nächsten Verwandten der *Poa remota*, die *Poa Chaixii* Vill. und die *Poa hybrida* Gaud. sind dagegen die Bewohner trockener, waldiger, felsiger Gebiete in Mittel- und Südosteuropa (so auch in den Karpaten), im Kaukasus und in den Bergen Kleinasiens. Alle drei Arten gehören der *Homalopoa*-Gruppe an, die sich durch hohen Wuchs, breite Blätter und stark zusammengedrückte lockere Stengelsprosse und Blattscheiden auszeichnet. Die *Poa remota* erreicht sogar Manneshöhe, ihre Blütenrispe ist sehr locker, ihre Hauptachse kann bis zu 2,5 dm lang sein, ihre Seitenäste wachsen bis zu einer Länge von 1,7 dm, die Ährchenspelzen sind an ihren Kanten und Adern stachelig-rauh, die Blattscheide ist rauh, die Blattspreite erreicht eine Breite bis zu 1,3 cm.

Diese auffallend schöne, hohe Gramineenart ist jetzt auch aus dem Gebiete Ungarns bekannt geworden. An dem mit Buchen bestandenen nördlichen Abhang des Mátragebirges, am Fusse der Berge Kékes und Sombokor, in der Nähe des Försterhauses von Somhegy (etwa 700 m ü. d. M.), hauptsächlich am westlichen Rande der sumpfigen Moorwiese Kőrises tó, bildet sie einen ziemlich reinen kleineren Bestand. Begleitet wird sie von *Cardamine amara*, *Lychnis flos-cuculi*, *Stellaria alsine*, *Calamagrostis canescens*, gegen das Innere des Moores zu finden sich *Carex riparia* und *C. elongata*, während das ganze Moor von *Scirpus silvaticus* dominiert wird. Stellenweise, an der schattigeren Seite beleben mächtige, mannshohe *Athyrium filix-femina*-Bulten, *Caltha laeta* den Aspekt, während am trockeneren Ufer *Molinia arundinacea*, *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis angustifolia* und im felsigen schattigen Buchenwald ein schöner *Pleurospermum austriacum*-Bestand das interessante Bild ergänzen. Die Eschen des Moores sind zum grossen Teil bereits gefällt und verschwunden.

Die *Poa remota* war aus dem heutigen Gebiete Ungarns bisher nicht bekannt. Ihr neu entdeckter Standort im Mátragebirge stellt einen lehrreichen Beweis dar, dass die Karpatenpflanzen überall dort an den nördlichen, ein kühles Mikroklima aufweisenden Abhängen und Winkeln des Ungarischen Mittelgebirges in grosser Zahl erscheinen, wo sie entsprechende Lebensbedingungen vorfinden. So kommen an den mit *Deschampsia flexuosa* bewachsenen nördlichen, mageren, mit Buchen bestandenen Abhängen an sehr vielen Stellen kleinere oder grössere Bestände von *Vaccinium myrtillus* vor. Dort findet sich *Vaccinium* an dem mit Gras bewachsenen kleinen nördlichen Seitengrat vor dem Gipfel des Berges Saskő, u. zw. in interessanter Gesellschaft, da unmittelbar über ihm einige Horste der aus dem Mátragebirge nur von B o r b á s ohne Standort erwähnten *Festuca amethystina* L. in Gesellschaft von *Centaurea mollis*, *Luzula albida*, *Lathyrus vernus*, *Stellaria holostea*, *Pulmonaria mollissima*, *Thesium linophyllon* usw. zu sehen sind. Eine solche von den Karpaten herübergewanderte Pflanze ist unter anderem das unterhalb des Gipfels des Berges Kékes auf der Skipiste von L. V a j d a entdeckte *Lycopodium selago* und

das an den nördlichen Felsen des Berges Sombokor von Á. Boros gefundene *Polystichum Braunii*. Längs des kühlen Wassers des Baches Nagypatak unterhalb Mátraháza, doch auch in der Nähe von Mátraszentimre erfreut Ende April eine grosse Zahl von *Primula elatior*, die hier zuerst von Gy. Lányi entdeckt wurde, die Augen des Wanderers. Gleichfalls im Mátragebirge, am Ufer des Baches Nagypatak kommt auch *Glyceria nemoralis* Uechtr. et Koern. vor. Dieselbe Pflanze ist auch im Bükkgebirge, im Tale Fekete Sár in Gesellschaft von *Telekia speciosa* anzutreffen. Auch diese Angaben über *Glyceria nemoralis* sind neu für die Flora des Mátra- und Bükkgebirges.

POA REMOTA FORSELLES В ВЕНГРИИ

Ш. Яворка

РЕЗЮМЕ

Poa remota Forselles, являясь евросибирским видом, встречается многих местах Центральной и Северной Европы, между прочим и в Карпатах. В последнее время названный вид обнаружен автором и на территории Венгрии, у северного подножья гор Кекеш и Шомбокор, на опушке болотистого леса. Несмотря на то, что систематическо положение вида *Poa remota* выяснено Ц. А. М. Линдманом на 36—45 страницах Engler's Jahrbücher 44 (1909), в результате ошибочного сообщения Элиаса Фриеса, данный вид не приводится ни в »Synopsis« Ашерсона и Гребнера, ни в »Illustrierte Flora von Mitteleuropa« Хеги.

THE ASPECTS OF THE CALCIPHILOUS TURF (FESTUCETUM VAGINATAE DANUBIALE) IN THE ENVIRONS OF VÁCRÁTÓT IN 1952

By

. KÁRPÁTI and Mrs V. KÁRPÁTI

Botanical Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót

(Received January 8, 1954)

The aspects can be regarded as the chronological layers of plant associations which within the same associations and within the same habitat follow one another periodically in the different stages of the vegetation period. The phases of these layers, their character (life-form, oecological conditions of the constituent species of the association), as well as duration are all subject to the alternations of the yearly weather cycles. This is the reason why any study of the aspect should be pursued parallel with a study of the oecological conditions of plant associations, for in this way alone will the sought-for laws become manifest.

A survey made with phytocoenological methods alone does not suffice to establish these laws conclusively but also the results of plant phenology must be turned to account, and the periodical rhythm of plant associations should be studied with the help of these methods and in the knowledge of the meteorological data.

Meth ods and results

D i e l s (1918) proceeds from the conclusion that the periodical rhythm of plants is subject to the periodical rhythm of the climate. He tried to establish in the experimental way the laws relating to the phytogeographical and zonal-geographical conditions of the single plant species. His investigations were made in natural environments (Hagenstein near Giessen, 1912) in a mixed forest (he did not publish the relations of the associations) and in a hot-house. He proposed to investigate the character of the life-rhythm of the constituents (species) of plant associations. On the strength of his investigations he distinguished three main types :

1. Aperiodical species with forcible period of dormancy (*Asperula* type).
2. Periodical species with partly forcible period of dormancy.
3. Periodical species with concordant period of dormancy (*Polygonatum* type).

The most significant step in studying the rhythm of plant association was made by Gams. He was the first researcher to attempt to represent in an illustrative way the rhythm of plant association as a whole. His researches were carried out in Wallis. He distinguished 8 phases in the individual development of the plant.

a = full inflorescence
b = deflorescence
c = seed ripening (ripening of archegonia and spores)
d = wilting (dormant state)
e = shooting (germ or innovation shoot)
f = leafing (without bud, flower, and fruit)
g = flower-budding
h = autumn colouring

His pheno-oecological spectrum was made by taking into consideration these stages of the individual development (Fig. 1). He represents the aspect by drawing a parallel between the life rhythms of the single constituent species of the aspect. The period of dormancy is indicated by a thin line, which broadens as the plant develops. The plant reaches the most advanced stage of its development, from the point of view of the aspect, at the time of flowering. The whole graph is projected into the time axis. This method of representation takes the frequency also into consideration, its value being illustrated in mm through the broadening of the single lines.

Raunkiaer (1905) elaborated a life-form classification based on the relation of the plant to the climate. The prime factor he selected was the position of the hibernating organs. The classification as finally used by Raunkiaer expresses well the adaptation of the plant to the climate.

1. Stem succulents (S).
2. Epiphytes (E).
3. Megaphanerophytes and mesophanerophytes (MM).
4. Microphanerophytes (M).
5. Nanophanerophytes (N).
6. Chameophytes (Ch).
7. Hemikryptophytes (H).
8. Geophytes (G).
9. Helophytes and hydrophytes (HH).
10. Therophytes (Th).

Rübel (1925) presents the hibernating conditions of alpine pastures.

Salisbury (1925) studied the seasonal assimilative periods of plants in an oak forest. He divides them into four types :

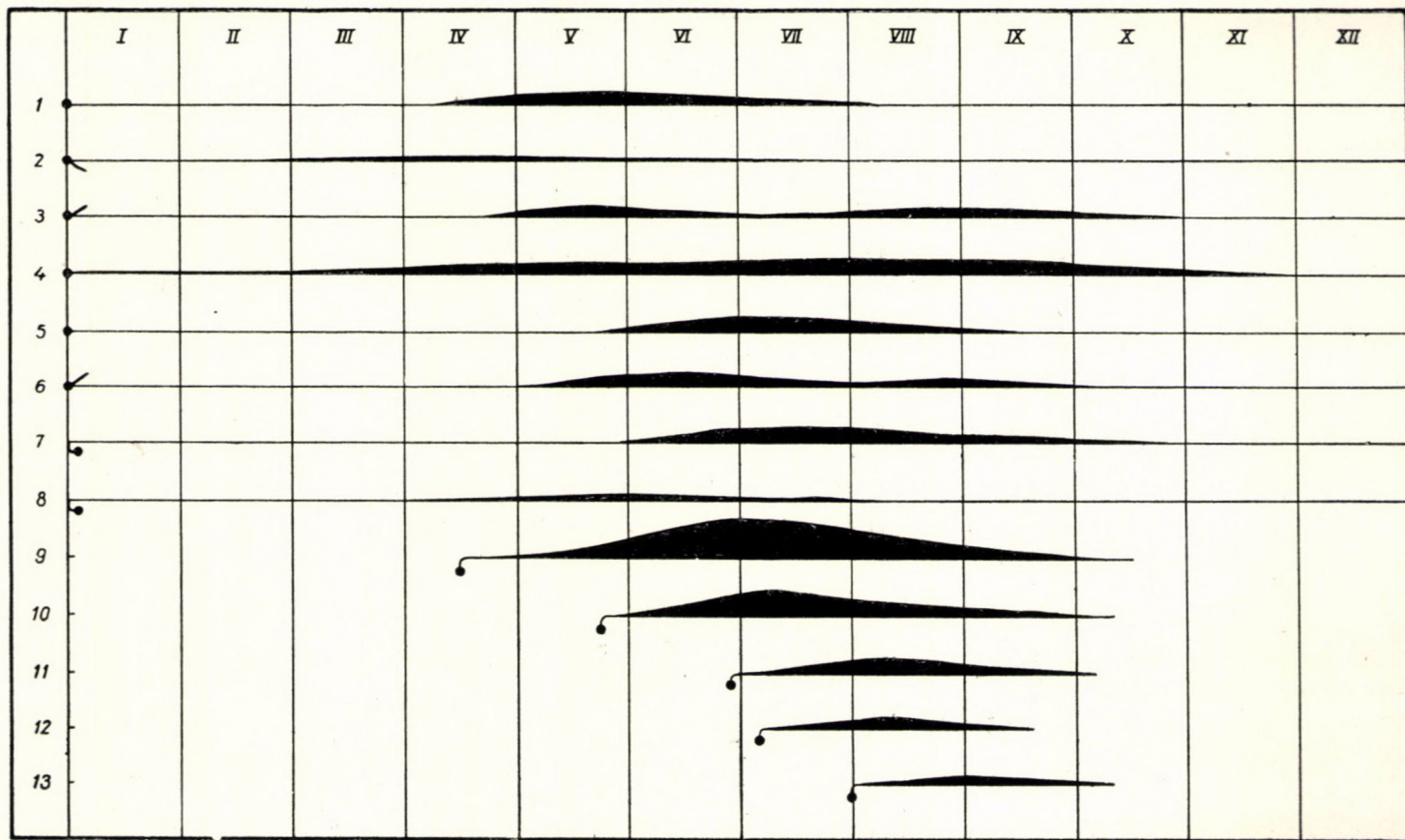



Fig. 1. 1 = *Puccinellia distans*, 2 = *Carex hirta*, 3 = *Potentilla anserina*, 4 = *Plantago major*, 5 = *Leontodon autumnalis*, 6 = *Trifolium repens*, 7 = *Trifolium fragiferum*, 8 = *Lotus corniculatus*, ssp. *tenuifolius*, 9 = *Juncus compressus*, 10 = *Juncus bufonius*, 11 = *Centaurium pulchellum*, 12 = *Cyperus flavescens*, 13 = *Euphrasia odontites* ssp. *serotina*, 14 = *Setaria glauca*

Dates: V: 12, 21, 25, 29; VI: 4, 6, 9, 14, 18, 23; VII: 4, 10, 25; VIII: 12

Species	Phenological stages
Carex humilis	+
Pulsatilla patens	+
Adonis vernalis	(+ +
Hyacinthus leucopaeus	● (((+ +
Draba repens	● (((+ (+ + +
Orobus albus	) ● ● ● ((((+ +
Myosotis silvatica	)) ● ● ● ● ((+
Senecia campester	) ○ ○ ((((+
Anemone silvestris	)) ○ (—
Iris aphylla	) ○ ○ ○ ?
Cytisus ruthenicus	○ ○ ○ ○ (((+
Jurinea arachnoidea .	)))) ○ ○ ((+
Campanula Steveni	)))) ● ● ● ((+
Ranunculus polyanthemus	)))) ○ ○ ○ (((
Arenaria graminifolia	))) ○ ○ (+
Valeriana dubia	))) ○ ○ ((+
Salvia dumetorum	)))) ○ ○ ○ ○ (((+
Pedicularis comosa	)) ○ ○ ((+
Tragopogon brevirostris	)) ○ ○ ○ ((+
Avena pubescens	) ● (+
Echium rubrum	)) ○ (((
Filipendula hexapetala	) ● ● (

Fig. 2. Key to symbolis: ● primay aspect,) onset of flowering, ○ flowering, (beginning of deflorescence, + deflorescence

Pre-vernal type — Wintergreen type
Summergreen type — Evergreen type.

T o m a s e l l i's (1948) mode of representation resembles that of G a m s. In his spectrum not only are the phases of the individual degrees of development represented by the thickening of the lines, but the diverse developmental stages are also distinguished through the hatching or blackening of the variously thickened lines of the spectrum.

Much attention was devoted to the study of the aspect by the researchers of the Soviet phyto-geographical school. Professor A l e k h i n of Moscow achieved notable results in this field. In his surveys he endeavoured to follow with attention the periodical rhythm of plant associations and to fix it graphically in a chart by means of the permanent quadrat (1 square m surface). The individual developmental stages in the chart are marked with specific signs (Fig. 2). The constituent species of the association being listed according to their times of flowering, the development of the rhythm of the plant association is shown in the table comprising the individual development of the single species. However, this mode of representation does not express the mass conditions of the individuals of the plant association.

S e n n i k o v's phenological method follows G a m s' mode of representation. The phenological variations of the association are obtained through totalling the phenological conditions of the single species which constitute the association. In his spectrum, similarly to G a m s, he indicates the quantitative relations of the species by the broadening of the spectrum plane. The single planes of the spectrum arranged column-wise one above the other, give the joint spectrum of the plant association. In his spectrum, like in that of G a m s, the seasons and the months are designated by the vertical lines. The single spectra represent the developmental phases of the plant as follows :

1. vegetative phase (f).
2. flower-bud formative phase (g).
3. florescent phase (a).
4. seed and fruit ripening phase (b).
5. ripening and seed-shedding phase (c).
6. complete or partial wilting phase (d).

The shading of these phases with different colours facilitates the survey of the spectrum. The advantage of S e n n i k o v's spectrum is that the quantitative relations of the species in question can be read simultaneously, while the phenological values can equally be read at whatever point of time.

No paper dealing with the aspects has been published in Hungary as yet. A few data relating to the aspects can be found in some phytocoenological work or in a floristical phytogeographical description. These descriptions of

the aspect take the seasons as basis of division, they enumerate or characterize (without the guidance of systematic researches) the typical plants of the different seasons.

Oecological factors

According to L. K r e y b i g's »Distribution of zonal soil units in Hungary«, the area investigated by us belongs to the Pécel—Gödöllő loess and sand region which tapers southward of the Cserhát in the south-easterly direction and stretches as far as Cegléd. The configuration of the whole territory is most varied, undulating and, on its edges to the north-east and south-west the loess is covered with a thickening layer of sand. It gradually merges into the sand hills of the intermediate space between the Danube and the Tisza.

In our comprehensive study of aspects we considered the precincts of the communities Vácrátót, Sződ, Sződliget, Alsógöd, Göd, Felsőgöd, Pócsmegyer, Szigetmonostor, Őrszentmiklós, and Veresegyház, but we gave our special attention to the calciphilous turf settled north-east and south-west of Vácrátót on the old-Holocene shifting sands ranging along a north-west — south-east axis. We analyzed in our studies the soil conditions of the turfs in the vicinity of Vácrátót. (In respect to the soil conditions of the island of Szentendre we relied on the data compiled by J. Z s o l t.) The soil of the investigated area is a brownish-yellow sand. Arany's soil-bonding index number : 24—26,5 pH value (measured between August and October) : 6,6—7,4 ; $CaCo_3$.

Climatic conditions

There is a close correlation between the periodical rhythm of plant associations and weather conditions. It stands to reason that this correlation must not be assessed superficially and ascribed to one or two climatic factors. At first it would appear that this rhythm is governed only by temperature and precipitation. If the variations of the periodical rhythm of plant association depended merely on these two climatic factors, the conclusion would be easy to draw. A closer study, however, reveals that this is not the case. Apart from temperature and precipitation, the amount of sunshine, light intensity, force and direction of winds, and air moisture also play a very important role. Besides the climatic factors, the chief influences that determine the rhythmic variations are the chemical composition of the soil, its colouring, and the fluctuation of its water content. The geomorphological properties of the investigated area should also be taken into account.

In plant associations of one single layer it is considerably easier to study the periodical rhythm, whereas in plant associations of several layers, e. g.

woodland, the plant association itself becomes a limiting factor, determining the relations of the lower layers. In such associations it is particularly the yearly variations of light intensity which show great divergencies in the lower layers. (Shrub layer, herbaceous layer.) (Fig. 3.) In the *Festucetum vaginatae danubiale* two layers had to be taken into consideration (herbaceous layer, cryptogamic layer). Its constituents are all heliophytes.

In Hungary several researchers have studied the correlation between the climate and the yearly periodical rhythm of the individual development of the plants. However, basing their studies on the floristical view, they failed

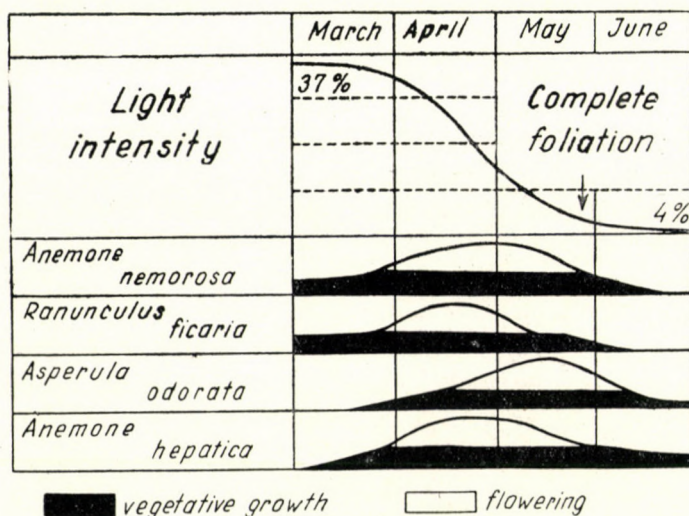



Fig. 3. Foliation and flowering relative to light intensity in beech forests. (After Hueck)

to perceive the laws inherent in the plant associations, and considered each plant as an independent plant unit following a separate course of life. This view is apparent in the Hungarian phenological works.

M. Staub may be regarded as the founder of phenological research in Hungary. Later K. Hegyfoki, Z. Sulyok, Z. Köpeczi-Nagy and S. Győrffy followed his lead and carried on continued researches.

Their results may be considered as having an informative value, provided caution is applied, for they do not give full enlightenment even as to the phenological conditions of the individuals. In fact they did not take into account the oecological factors (oecotypes) and in many instances did not even consider whether the individuals under observation lived under natural conditions or were cultivated ones.

In our Vácrátót studies relating to climatic factors we proposed to consider among the meteorological data, first of all, temperature and precipitation,

January
February
March
April
May
June
July
August
September
October
November
December
40
30
20
10
0
10
20

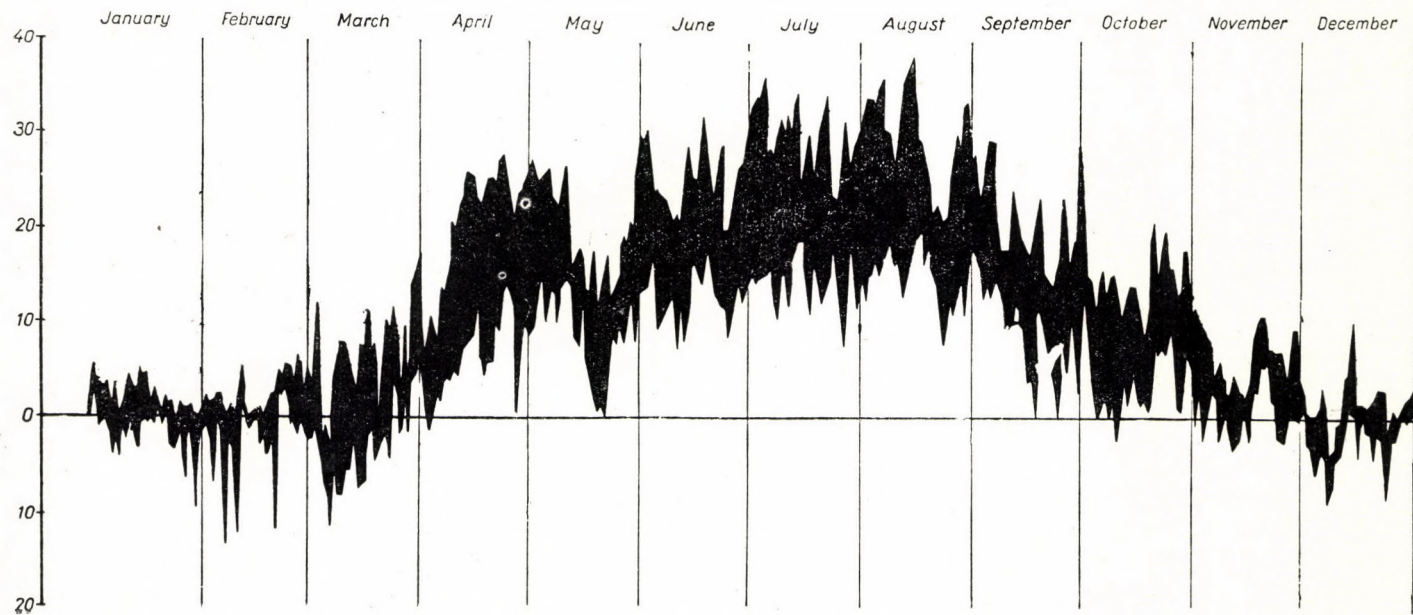



Fig. 4

since these two are the decisive factors here in the plant association of two layers.

On the strength of the records of the Vác Meteorological Station we took the 30-year mean of the region for our basis.

Temperature (Vác 20-year mean) (Celsius)

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Year
−1,1	0,4	5,8	10,6	16,4	19,4	21,3	20,5	15,9	10,6	4,3	0,9	10,4

The temperature records of 1952 were brought into comparison with the above mean (Fig. 4). In January the temperature was relatively mild. Through-

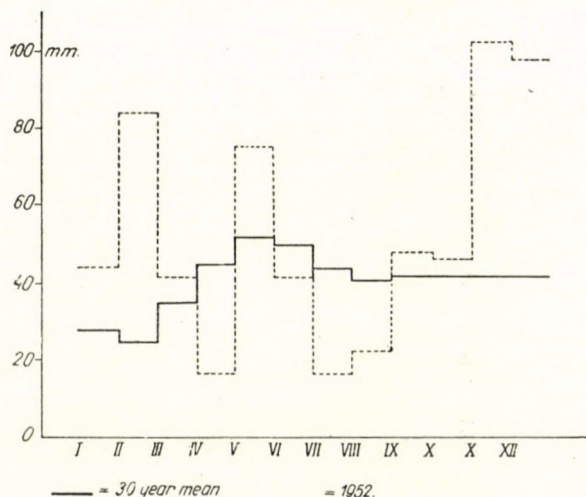



Fig. 5. Precipitation distribution of the field of survey over the period of 30 years and in 1952, on the basis of the data of the Vác Meteorological Station

out the month the temperature never fell under 5 degrees below zero at night, whilst in the day it was invariably above zero. This is a very high value as compared with the 30-year mean of —1,1° C for January. These temperature records allowed us to conclude that the development of the vegetation would be more advanced than usual in the spring period. However, by the end of the month the temperature dropped steadily and by February it had fallen to —10° C, and never rose throughout the month. The maximum rise in temperature during the day occurred about the middle of the month, when it varied from 5° C to 6° C. By March the temperature had increased gradually though slowly. The daily warmth, however, did not attain such a degree that the hibernating annuals might have reached the stage of florescence. By the end of March the daily rise had attained +10° C, and temperature never dropped below

Table I

Precipitation

Month	Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
January		—	—	6	5										
February			16	12								1		10	6
March		0,1					0,7	1,8	8,1						
April		3,2	0,2	5,1			6	6,3							
May				0,2		0,3		8,3			0,3		29,5	17	2
June						12,4			9,2				7,3		
July															
August											2				
September		12,8				1	5,1	2,4	13,1					2,7	
October			5,2	0,3		6							3,1		
November		6,5			1,6			1,9	14,6	11,9			3,6	0,4	3,4
December		1,4	3,8												24,7

—5° C to —6° C at night. In the first days of April a drop in temperature was once more registered. From that time on, however, temperature rose so suddenly that about the 10th of April the *Cerastium semidecandrum* phase of the therophyta hibernantia-geophyta aspect could appear. (The daily rise now regularly attained +20 to +25° C.) This sudden arrival of warm weather resulted in the coalescence of several phases of the therophyta hibernantia-geophyta aspects. (Erophila verna-phase and Cerastium semidecandrum-phase.) The relapse of temperature in the second half of May, when the minimum dropped below zero, caused the blighting by frost of a great number of plants. In the months of June-October the temperature was on the whole considerably milder than the mean of several years ; therefore the apparent stage of dormancy of the plant association showed a divergent picture from the usual (Fig. 5). The precipitation conditions of 1952 are shown in Table I.

Phytocenological characterisation

The calciphilous turf in the environs of Vácrátót may be regarded as a form of the *Festucetum vaginatae danubiale,* so characteristic of the intermediate space between the Danube and the Tisza with a poorer pattern of species. An inspection of the association-lists afforded by the cenological sur-

in 1952

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total of monthly precipitation in mm	Number of moist days
		0,6	7	2	1				7	2	2	8				4	44,6	11
14	11	6	2,1	4,1	0,2	0,1	1					0,8					84,3	14
						1	2,1	3,5		2,2	0,8	9,4		6,4		5,4	41,6	12
		0,1									0,1						16,8	7
	4,8			1,4						2	20						75,8	11
3,6		0,8						0,7				8					42,0	7
	2,1	4,5		10,1					1								16,8	4
			13				4,5		0,3	2,7							22,5	5
0,3			1										8,9		1,4		48,7	10
					3	6,5		13,2				9,5					46,8	8
	13,7		9	1,2		4,2	18,2	6,2				5,3	0,7				102,4	16
13,3	8,2	9,2	4,3	1,7	1	2,3	3,6						4,4	5,7	10,8	3,6	98,0	15
														summary			640,3	120

veys of the aforesaid area made by Professor S o ó and his Institute or by a similar paper on Nagykőrös prepared by Z. H a r g i t a i, reveals that it is just the endemic character-species which are mostly missing : i. e. *Dianthus diutinus*, *D. Pontederae*, *Linum hirsutum*, *Colchicum arenarium* are not to be found here. Moreover, several species which farther to the south occur as constant species are also missing. On the other hand there are certain species here which are only endemic in this part of Hungary, such as the *Cornicularia tenuissima* lichen.

In our region calciphilous turf is to be met with in the following localities (surveyed as subassociations) :

Festucetum vaginatae danubiale

a) subassoc. *salicetosum rosmarinifoliae*. Vácrátót (Hosszúvölgy), Sződliget.

aa) Facies : *holoschoenosum*. Sződliget.

b) subassoc. *normale*. Vácrátót (Tece pasture, Topolyos), Island of Szentendre, Alsógöd.

ba) Facies: *stiposum capillatae* Vácrátót (Topolyos, Hosszúvölgy), Island of Szentendre, Sződliget, Göd.

bb) Facies : *Ononis spinosa*, Vácrátót (Tece pasture).

c) subassoc. *stipetosum* pennatae. Vácrátót (Hosszúvölgy), Sződliget.

The conditions of the plant association of the investigated area are shown in the table of synthetic association (Table II).

Table II

		Number of survey	1	2	3	4	5
N.	Med.	Ephedra distachya L.	—	—	—	+	1
H.	K. Eu.	Pulsatilla nigricans Störck.	—	—	—	+	+
H.	Cont.	Potentilla arenaria Borkh.	—	—	—	+	1
Ch.	Eua.	Sedum acre L.	—	1	+	—	—
Ch.	End.	Sedum hillebrandii Fenzl.	1	—	—	—	+
Th.	Eua.	Saxifraga tridactylites L.	—	—	—	—	—
N.	P.	Cytisus austriacus L.	—	—	—	+	—
Th.	Eua.	Medicago minima (L.) Desr.	—	—	—	—	—
Th.	Cosm.	Trifolium arvense L.	—	—	—	—	—
H.	Cont.	Astragalus onobrychis L.	+	—	—	+	+
H.	Cont.	Onobrychis arenaria (Kit.) Ser.	—	—	—	—	—
H.	N. Am.	Oenothera biennis L.	+	+	—	—	—
H.	Pont-Med.	Eryngium campestre L.	—	+	—	—	+
H.	Cont.	Euphorbia seguieriana Necker	+	+	+	1	1
H.	Eua.	Euphorbia cyparissias L.	1	—	—	—	+
Th.	Eua.	Myosotis micrantha Pall.	—	—	—	—	—
G.	Med.	Alkanna tinctoria (L.) Tausch.	+	—	+	+	+
Pm.	Eua.	Lithospermum arvense L.	—	—	—	—	—
H.	Pont.	Onosma arenaria W. et K.	+	—	—	—	—
Ch.	Med.	Teucrium montanum L.	1	—	—	—	1
Ch.	Cont.	Thymus glabrescens Willd. ssp. subhirsutus (Borb. et Br.) Soó	—	—	—	—	—
Ch.	Eu.	Thymus serpyllum L. em. Fr.	—	+	—	+	+
H.	Cont.	Linaria genistifolia (L.) Mill.	—	—	—	+	—
Th.	C. Eu.	Veronica verna L.	—	+	+	—	—
Th.	Med.	Plantago indica L.	—	—	—	—	—
H.	Pont-Med.	Alyssum montanum L. ssp. gmelini Jord.	—	+	+	+	+
Th.	Cp.	Erophila verna (L.) Chevall.	—	—	—	—	—
H.	Pont.	Syrenia cana (Pill. et Mitterp.) Simk.	—	+	—	+	—
Ch.	C. Eu.	Helianthemum ovatum (Viv.) Dum.	+	—	+	—	+
N.	Med.	Fumana procumbens (Dum.) Gr. et Godr.	2	+	+	2	2
Th.	Med.	Filago arvensis L.	—	—	—	—	—
H.	Cont.	Helichrysum arenarium (L.) DC.	1	—	—	—	+

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	AD	K
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	2	—	—	+	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+—2	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	1	1	—	—	1	1	1	—	—	1	+—1	II.
—	1	+	1	+	+	+	—	+	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	+	I.
—	—	1	1	1	+	+	—	1	+	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1	+—1	V.
—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	+	—	—	—	—	—	—	+—1	II.
1	—	+	1	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	I.
1	1	2	1	1	1	1	—	1	—	—	2	2	—	2	—	1	1	1	—	1—2	V.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	+	+—1	II.
+	+	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—2	II.
—	—	—	—	+	+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.

Table II.

		Number of survey	1	2	3	4	5
Th.	Cont.	Anthemis ruthenica MB.	—	—	—	—	—
H.	Pont.	Achillea kitaibeliana Soó	—	—	—	—	—
H-Ch.	Eua.	Artemisia campestris L.	1	1	+	+	+
Th-H.	Eua.	Centaurea micranthos Gmel.	—	—	—	—	—
H.	Pont.	Centaurea arenaria MB. ssp. tauscheri (Kern.) Soó	+	—	+	—	—
H.	Cont.	Silene otites (L.) Wib.	+	+	—	—	+
Th.	Med.	Silene conica L.	—	—	—	—	—
G.	P. (subend.)	Gypsophila arenaria W. et K.	—	—	—	1	+
H-Ch.	P. End.	Dianthus serotinus W. et K.	—	—	—	1	+
Th.	Med.	Cerastium semidecandrum L.	+	1	+	+	—
Th.	Eua.	Holosteum umbellatum L.	—	—	—	—	—
Th.	Med.	Minuartia fastigiata (Sm.) Rchb.	+	—	—	+	—
H.	Cp.	Minuartia verna (Ehrh.) Deg.	—	—	—	+—1	+
Th.	Eua.	Arenaria serpyllifolia L.	+	+	—	+	+
Th.	C.	Chenopodium album L.	—	—	—	—	—
Th.	Cont.	Kochia laniflora (Gmel.) Borb.	+	—	—	—	—
Th.	Pont.	Corispermum nitidum Kit.	—	—	—	—	—
Th.	Eua.	Salsola kali L. ssp. ruthenica (Iljin) Soó	—	—	—	—	—
Th.	P.	Polygonum arenarium W. et K.	1	—	—	+	+
G.	P. (End.)	Colchicum arenarium W. et K.	+	—	—	—	+
G.	Eua.	Carex praecox Schreb.	—	—	—	—	—
G.	Eua.	Carex liparicarpos Goud.	1-2	1	3	—	2
Th.	Eua.	Bromus squarrosus L.	—	—	—	—	—
Th.	Eua.	Bromus tectorum L.	—	—	—	—	—
H.	P. (subend.)	Festuca vaginata W. et K.	2	4	2	3	4
H.	Eua.	Poa bulbosa L.	1	+	1	1	1
G.	C.	Cynodon dactylon (L.) Pers.	—	—	—	—	—
H.	Cont.	Koeleria glauca (Schk.) DC.	—	+—1	+	1	+
H.	Cont.	Stipa pennata L.	4	1	—	+	—
Th.	C.	Tragus racemosus (L.) All.	—	—	—	—	—
Th.	C.	Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	—	—	—	—	—
Th.	Eua.	Setaria viridis (L.) Beauv.	—	—	—	—	—
H.	Eua.	Andropogon ischaemum L.	—	—	—	—	—

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	AD	K
—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	+	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	1	—	—	1—3	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	+—1	II.
1	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	1	+	+	+	—	+	—	+—1	III.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	1	—	—	1	+	—	—	—	1	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	+—1	I.
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	+—2	II.
—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	+	+	—	+	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	+	+	+	+	—	1	—	—	—	1	+	—	—	1	—	—	—	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	1	1	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	1	—	1	1	1	—	1	—	—	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	+	1	1	—	—	—	—	—	+—1	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
1	1	1	1	1	1	—	—	1	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1—2	II.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1—3	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+—1	I.
2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	4	2	2	2	3	1	2	3	4	2	1—4	V.
—	1	—	—	+	—	+	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	+—1	III.
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	+	—	—	+	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	1—5	I.
—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	+	1	1	—	—	—	—	+	+—1	II.
—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	+	+—2	I.

Table II.

	Number of survey	1	2	3	4	5
H.	Ceratodon purpureus (L.) Brid.	—	—	—	—	—
H.	Syntrichia ruralis (L.) Brid.	+	+	1	—	—
H.	Tortella inclinata (Hedwf.) Limpr.	+	—	+	+	—
H.	Cladonia folicea (Huds.) Schaer.	+	—	—	+	+
H.	Cornicularia tenuissima (L.) A. Zahlbr.	—	—	—	—	—

Accidentals (occur only in one survey) : G-Med. Equisetum ramosissimum Desf. 17 : + H-Cont. Seseli hippomarathrum Jacq. 4 : +, H-Med. Asperula cynanchica L. 1 : +, H-Eua Galium verum L. 18 : +, H-Cont. Scabiosa ochroleuca L. 1 : +, H-Eua. Cynanchum vincetoxicum (L.) Pers. 3 : +, Th-Eu. Lamium amplexicaule L. 21 : +, H-Eua. Veronica spicata L. 1 : +, Th-Cosm. Viola arvensis Murr 21 : +, H-Pont-Med. Aster linosyris (L.) Bernh. 4 : +, Th-Am. Erigeron canadensis L. 20 : +, H-Eua. Leontodon hispidus L. 21 : +, H-Eua. Taraxacum laevigatum (Willd.) DC. 3 : +, Th-Pont-Med. Crepis rhoeadifolia MB. 17 : +, G-Pont-Med. Allium moschatum L. 19 : +, G-Med. Iris arenaria W. et K. 5 : +, G-Eua. Carex stenophylla Whlbg. 7 : 2, H-Cp. Koeleria gracilis Pers. 1 : +, Th-Eua. Apera spica-venti (L.) Beauv. 20 : 1, H-Eua. Stipa capillata L. 21 : 5, — Barbula convoluta Hedw. 1 : +, Cladonia subrangiformis Scriba. 1:+.

Fields cf survey : (5×5 m)

1. Island of Szentendre, 23. V. 1940 (Survey of J. Zsolt)
2. Island of Szentendre, 7. V. 1941 (Survey of J. Zsolt)
3. Island of Szentendre, 13. V. 1941 (Survey of J. Zsolt)
4. Island of Szentendre, 23. V. 1941 (Survey of J. Zsolt)
5. Island of Szentendre, 23. V. 1941 (Survey of J. Zsolt)
6. Vácrátót, 10. IV. 1952, Tece pasture edge of Canadian poplar groove
7. Vácrátót, 18. IV. 1952, Tece pasture edge of Canadian poplar groove
8. Vácrátót, 23. IV. 1952, Tece pasture alongside the Hosszúvölgy road
9. Vácrátót, 23. IV. 1952, Tece pasture beside the drinking-trough for cattle
10. Vácrátót, 24. IV. 1952, Tece pasture beside the poultry farm
11. Vácrátót, 24. IV. 1952, Tece pasture beside the poultry farm
12. Vácrátót-Csomád, 27. IV. 1952, Hosszúvölgy road
13. Őrszentmiklós, 10. V. 1952.
14. Vácrátót—Őrszentmiklós, 1952.
15. Vácrátót—Őrszentmiklós, 1952.
16. Vácrátót—Őrszentmiklós, 1952.
17. Vácrátót, 10. VI. 1952, Topolyos
18. Vácrátót, 10. VI. 1952, Tcpolyos
19. Vácrátót, 10. VI. 1952, Topolyos
20. Vácrátót, 10. XII. 1952, Topolyos
21. Vácrátót, 10. XII. 1952, Topolyos
22. Vácrátót, 10. XII. 1952, Tcpolyos
23. Vácrátót, 10. XII. 1952, Topolyos
24. Őrszentmiklós, 10. XII. 1952, Topolyos (beyond the Polc's mill)
25. Vácrátót, 10. XII. 1952, Tece pasture (flaking the road to Hosszúvölgy)

Biological spectrum : (%)
Chamaephyte (Ch) : 10,8%, — Hemikryptophyte (H) : 36,9%, — Geophyte (G) : 7,7%, — Therophyte (Th) : 40%, — Nanophanerophyte (N) : 4,6%.
Spectrum of flora elements : (%)
Cosmopolite (C) : 8%, — Adventive (Adv) : 1,5%, — Circumpolar (Cp) : 3%, — Eurasian (Eua) : 28%, — European (Eu) : 1,5%, — Central European (C. Eu) : 4,4%, — Continental (Cont) : 18%, — Pontic (Pont) : 8%, — Pontic-Mediterranean (Pont-Med) : 3%, — Mediterranean (Med) : 13,6%, — Endemic (End) : 8%, — Pannonian (P) : 3%.
Structural spectrum : (%)
K I.: 66,2%, — K II.: 26,2 %, — K III.: 3%, — K V.: 4,6%.

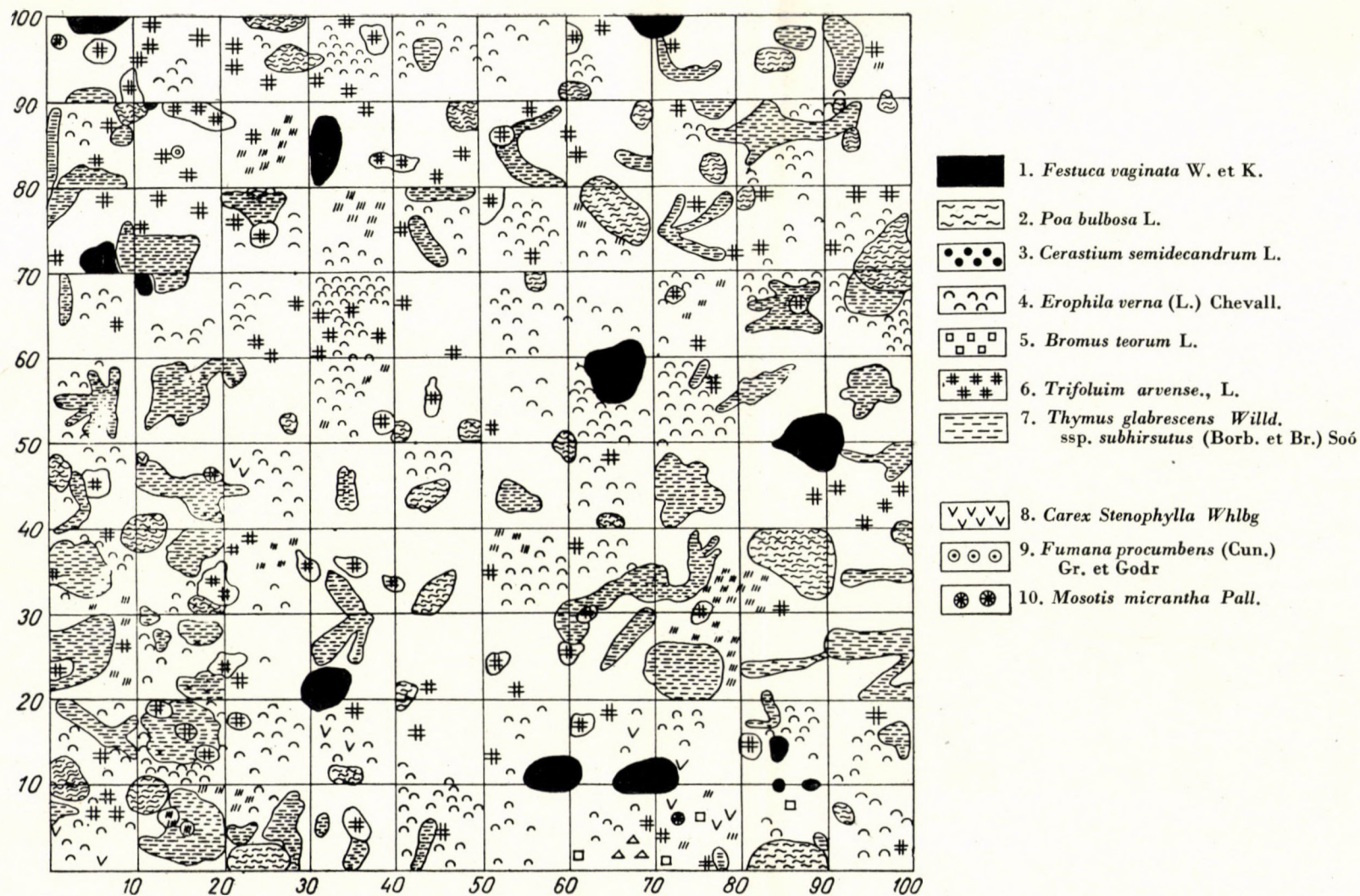



Fig. 6. Ceratium semidecandrum phase of the Therophyte aspect charted with the quadrat gird (1 sqv. m smaple survey)

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	AD	K
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	+ —1	I.
—	—	—	+	—	—	1	—	—	1	2	1	3	2	—	5	5	4	—	—	1—5	IV.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	+ —2	II.
—	—	1	—	+	1	—	—	—	—	+	1	—	+	—	—	—	+	—	—	+ —1	II.

Methods of examination

a) F i e l d s t u d y.

One of the primary conditions of a study of the aspect is an easily accessible field of survey where there is no risk of disturbance and the vegetation can be conveniently studied. For this reason we chose the calciphilous turf in the environs of Vácrátót for our field of survey. For determining the various stages of the periodical changes we used the permanent quadrat method, which is very effectual in the study of successional changes. This method permitted us to follow up and record in detail the horizontal changes occurring periodically in the surveyed area, i. e. appearance of new species, disappearance of certain species, tillering, etc. On the field of survey we marked out 10 quadrats of 1 square metre, and effected the thorough survey by means of a grid divided into square decimetres (Fig. 6). If the quadrat-maps obtained in this way are collated in the chronological order the horizontal rhythm of the plant association will stand out conspicuously. Parallel with the permanent quadrat method we also used the vertical quadrat grid (1 squ. m subdivided into squ. dms.) method of surveying (vertical quadrat), which had been applied successfully by A l e k h i n (Fig. 7). The survey was performed with this method by setting up the 1 square metre grid vertically to the field of survey, and looking through the grid, the momentary degree of development and the measurements of the plants of the association were charted. By means of the simultaneous application of both quadrat methods the variations of the association can be observed in space.

Besides the method of the permanent quadrat we also surveyed in intervals of 7 to 10 days the individual degree of development of the constituent species of the plant association and assessed them from the point of view of the aspect. (See key of the aspect-value.)

Naturally, at whatever time plant associations are studied, the single species will not be equivalent from the point of view of the aspect. There are so-called aspect-character species which are characteristic of the single aspects, i. e. they attain their highest degree of development (florescence) during the

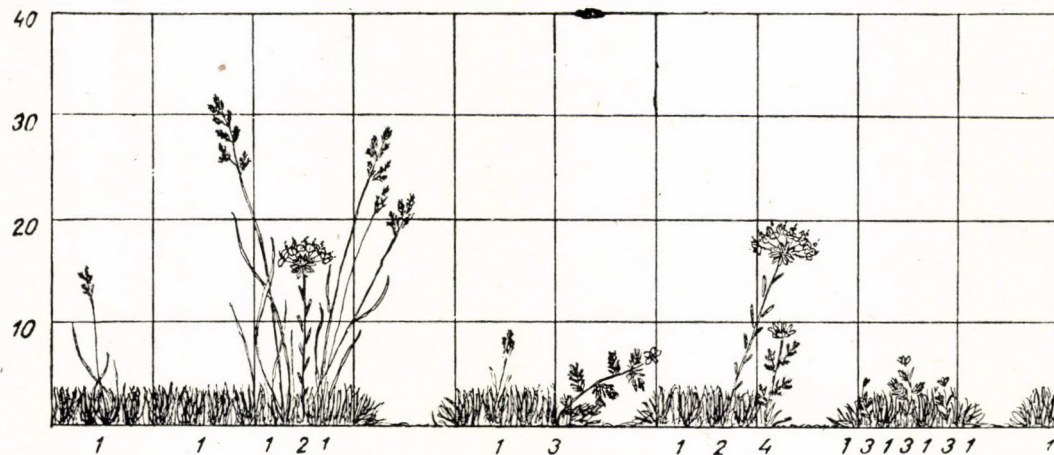



Fig. 7. Hemicryptophyte aspect charted with the perpendicular quadrat grid (1 sqv. m sample survey)
1. *Festuca vaginata* W. et K., 2. *Trifolium arvense* L., 3. *Silene otites* (L). Wib. *var. pseudotites* (Bess.) Borb., 4. *Thymus glabrescens* Willd. ssp. *subhirsutus* (Borb. et Br.) Soó, 5. *Syntrichia ruralis* (L.) Brid., 6. *Equisetum ramosissimum* Desf.

ASPECT VALUE (FLOWERING PLANTS)
5
4
3
2
1
0
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV

Fig. 8

period of the aspect. On the other hand there are species which at the time of the aspect are merely of »incipient character« (in the seed-, basal leaf, or tillering stages), viz. their highest degree of development, from the point of view of the aspect, is reached in one of the subsequent aspects only.

We tried to evaluate plant associations by studying the individual degrees of development of the plant units, i. e. their degree of development relatively to the aspect. Accordingly we classified them on the basis of a five-scale system.

Here we propose to describe this synthetic five-scale system. It was drawn up with regard to all the flowering plants ; therefore, one must not be misled by the fact that the individual degrees of development cannot be detected in each plant. For instance, the phase of tillering can only be observed in the *Gramineae* and the *Carices* (Fig. 8).

The aspect-value of flowering plants:*

I.	Sprouting	1/a
II.	Germination	1/b
III.	Basal leaf (rosette of leaves)	1/c
IV.	First foliage leaf	2/a
V.	Tillering	2/b
VI.	Growing into culms (shoot, underdeveloped plant)	3/a
VII.	Developed plant	4/a
VIII.	Burgeoning	4/b
IX.	Florescence	5/a
X.	Deflorescence	4/c
XI.	Full-sized crop (fruit, colouring)	4/d
XII.	Shedding of seed	2/c
XIII.	Defoliation (10 to 95 per cent)	1/d
XIV.	Dormant state (foliage shed, withdrawn underground)	0/a
XV.	Wilted	0/b

Looking through the literature, dealing with the studies of the aspects, one will see that in their evaluation only the flowering plants are taken into account. This gives rise to the erroneous view which, adjusting itself merely to climatic conditions, to seasons, in climatic regions similar to Hungary, assesses solely the vernal, summer and autumn aspects. If it is only flowering plants that are to be studied, the winter period cannot be correctly incorporated in

*The numbers represent the individual degrees of development assessed from the point of view of the aspect. The letters serve for the differentiation of the equivalent degrees of development from the point of view of the aspect.

Aspect value
/moss/
5
4
3
2
1
I
II
III
IV
V
VI
VII

Fig. 9

Aspect value
/lichen/
5
4
3
2
1
I
II
III
IV
V
VI

Fig. 10

Table III

Life form		IV. 10.	IV. 16.	IV. 21.	IV. 23.	V. 8.	V. 15.	V. 25.	VI. 10.	VI. 24.	VI. 30.	VII. 6.	VII. 16.
G.	Carex praecox Schreb.	3a	4b<5a	5a>4c	4c—4a	4d	4d	2c	2c	2c	2c	2c	2c
Th.	Cerastium semidecandrum L.	4b>5a	5a	5a—4c	4c	4d	4d	2c<0b	0b	—	—	—	—
Th.	Erophila verna (L.) Chevall.	4b—5a	4b—5a	5a—4c	4c	4d	2c	0b	0b	—	—	—	—
G.	Carex stenophylla Whlbg.	3a—4b	4b—5a	5a—4c	4c	4d	4d	4d—2c	2c	2c	2c	2c	2c
H.	Potentilla arenaria Borkh.	4b	4b—5a	5a>4c	5a>4c	5a<4c	4c	4d	2c—1c	2c—1c	1c	1c	1c
Th.	Myosotis micrantha Pall.	4a	4b	4b—5a	5a	5a—4c	4c>4d	4d	2c	0b	—	—	—
Th.	Lithospermum arvense L.	4b	4b	5a	5a<4c	5a	4c>4d	4d>2c	2c	2c	0b	0b	0b
H-G.	Euphorbia cyparissias L.	3a	4b	5a	5a>4c	5a>4b	5a>4c	4c	4c>4d	4c<4d	4c<4d	2c	2c
Th.	Holosteum umbellatum L.	3a	3a	3a<4b	4b—5a	5a	5a<4c	2c	2c	0b	0b	—	—
Th.	Bromus tectorum L.	3a	4b	4b	5a	5a	5a<4c	4d	4d	2c	0b	0b	0b
H.	Poa bulbosa L.	1c	1c	4a—4b	4b—5a	5a	5a—4c	4d	2c	0b—0a	0b—0a	0b—0a	0b—0a
Th.	Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.	3a	4a	4a—4b	4b	4b—5a	5a	5a—4d	4d	4d—2b	2b—0b	0b	0b
Th.	Arenaria serpyllifolia L.	3a	3a	4a	4a	4b	5a	5a—4c	4c	2b	2b	0b	0b
Th.	Saxifraga tridactylites L.	2a	2a	2a	3a	3a	4d—5a	5a—4c	2c	0b	—	—	—
Th.	Bromus squarrosus Thunbg.	—	3a	3a	3a	4b	5a	5a—4c	5a>4c	4d	2c	2c	0b
H.	Euphorbia seguieriana Necker.	3a	3a	3a>4b	4b—5a	4b—5a	5a>4c	5a<4a	5a<4c	5a<4c	4c—4d	4d	4d
Th.	Silene conica L.	3a	3a	4b	4b	5a	5a	5a	5a	5a>4c	4c—4d	0b	0b
Th.	Medicago minima (L.) Grufbg.	3a	3a	3a	3a	3a	3a	5a	5a—4c	5a>4c	4c<2c	2c	0b
H-Ch.	Minuartia verna (L.) Hiern.	3a	4b	4b>5a	5a<3a	5a>4b	5a>4c	5a>4c	5a>4c	5a<4c	5a<4c	4c>4d	4c<2c
H.	Alkanna tinctoria (L.) Tausch.	3a	3a	3a	4b>5a	5a<4c	5a<4c	5a<4c	5a<4c	5a<4c	5a<4c	4d	4d
H.	Festuca vaginata W. et K.	2b	2b	2b	2b—3a	2b—3a	4b>5a	5a	5a	5a>4c	5a>4c	4c—4d	4d
Th.	Trifolium arvense L.	3a	4a	4a	4b	4b	4b<5a	5a	5a<4c	5a<4c	5a<4c	4c	2c
H.	Onosma arenaria W. et K.	1c	1c	1c	3a	3a	3a	4b<5a	4b<5a	5a	4b<5a	5a>4c	4c<4d
Th.	Anthemis ruthenica MB.	3a	3a	3a	3a	4b	4b>5a	4b<5a	5a	5a	4b<5a	5a>4c	5a>4c
Th.	Filago arvensis L.	1b	1b	2a	3a	3a	3a	3a	4a	4b	5a	5a<4c	4c
H.	Achillea kitaibeliana Soó.	1c	1c	1c	1c	3a	3a	4b	4b	4b<5a	4b<5a	5a>4c	5a<4c
Ch.	Thymus glabrescens Willd.	4a	4a	4a	3a	3a	3a	3a<4b	4b	5a	5a	4b—5a<4c	5a<4c
Th.	Plantago indica L.	—	—	1b	1b	3a	3a	3a	4b	4b	4b<5a	5a	5a>4c
Th-H.	Centaurea micranthos Gmel.	1c	1c	1c	1c	3a	3a	3a	3a<4b	4b	4b<5a	5a	5a
H.	Silene otites (L.) Wibel	1c	1c	1c	1c	1c	3a	3a	3a	4b	5a	5a	5a
H.	Andropogon ischaemum L.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	3a	3a<4b	3a<5a	3a	5a	5a>4c
H.	Cynodon dactylon (L.) Pers.	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	4b	5a
Ch.	Fumana procumbens (Dum.) Gr. et Godr.	4a	4a	3a	3a	3a	4b	4b>5a	4b—5a	4b—5a—4c	5a>4c	5a<4c	5a<4c
Th.	Kochia laniflora (Gmel.) Borb.	—	—	—	—	—	1b	1b	2a	3a	3a	3a	3a
Th.	Polygonum arenarium W. et K.	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	1b

Life form		VII. 28.	VIII. 7.	VIII. 14.	VIII. 23.	IX. 2.	IX. 9.	IX. 16.	IX. 23.	IX. 30.	X. 7.	X. 14.
G.	Carex praecox Schreb.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	2b	2b	2b	2b
Th.	Cerastium semidecandrum L.	—	—	—	—	—	—	1b	1b	1c	1c	1c
Th.	Erophila verna (L.) Chevall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
G.	Carex stenophylla Whlbg.	1c—0a	1c—0a	1c—0a	1c—0a	1c—0a	1c—0a	1c	2b	2b	2b	2b
H.	Potentilla arenaria Borkh.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	2b	2b
Th.	Myosotis micrantha Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th.	Lithospermum arvense L.	0b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H-G.	Euphorbia cyparissias L.	2c	2c	4a	4a	4a	4a	4a	(4a) 1c	(0b) 3a	(0b) 3a	(3a)
Th.	Holosteum umbellatum L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th.	Bromus tectorum L.	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	(0b) 1b	(0b) 1b	(0b) 1c	(0b) 1c
H.	Poa bulbosa L.	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	(0a) 1b	(3a) 1b	(3a) 1c	1c
Th.	Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.	—	—	—	—	1b	1b	1b	1c	1c	1c	3a
Th.	Arenaria serpyllifolia L.	—	—	—	—	—	—	—	—	1b	1b	1c
Th.	Saxifraga tridactylites L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th.	Bromus squarrosus Thunbg.	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	(0b) 1b	(0b) 1b	(0b) 1c	(0b) 1c
H.	Euphorbia seguieriana Necker.	4d	2c	2c	2c	2c	(4a<3a) 2a	(4a<3a) 2a	(4a—3a) 2a	(0b—3a) 3a	(0b—3a) 3a	(0b<3a)
Th.	Silene conica L.	0b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Th.	Medicago minima (L.) Grufbg.	0b	0b	0b	0b	—	—	—	2a	3a	3a	3a
H-Ch.	Minuartia verna (L.) Hiern.	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	1b	1b	1b
H.	Alkanna tinctoria (L.) Tausch.	4d	2c	2c	0b	0b—1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c
H.	Festuca vaginata W. et K.	2c	2c	2c	2c	2c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	2a	2b	2b
Th.	Trifolium arvense L.	2c	2c	0b	0b	0b	0b	0b	(0b)	—	—	—
H.	Onosma arenaria W. et K.	4c—4d	4d	2c	2c	0b—1c	0b	0b	0b	0b	—	—
Th.	Anthemis ruthenica MB.	4d>2c	2c	0b	0b	0b	(0b) 1b	(0b) 1b	1c	1c	1c	1c
Th.	Filago arvensis L.	4d<2c	2c	2c	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b
H.	Achillea kitaibeliana Soó.	4c<4d	4d	2c	2c	1c—0b	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c
Ch.	Thymus glabrescens Willd.	2c	2c	0b	0b	0b>3a	3a—4a	3a—4a	3a—4a	3a—4a	3a—4a	3a—4a
Th.	Plantago indica L.	4c	4c	4c	4d—2c	4d—2c	4d—2c	4d—2c	2c	2c	2c	0b
Th-H.	Centaurea micranthos Gmel.	4c<2c	2c	2c	2c	4a<2c	4c<2c	4c<2c	2c	2c	2c	(0b)—1c
H.	Silene otites (L.) Wibel	5a<4c	4d	4d—2c	2c	2c	2c	2c	2c	(0b—1c) 1b	(0b—1c)	(0b—1c)
H.	Andropogon ischaemum L.	5a>4b	4b	4b	4b	2c—1c	4b	2c	2c	2c	2b	2b
H.	Cynodon dactylon (L.) Pers.	5a>4c	4d	2c	2c	(4a)—1b	(3a) 1b	(3a) 1b	(3a) 2a	(0b—) 3a)	(0b—) 3a)	(0b—) 3a)
Ch.	Fumana procumbens (Dum.) Gr. et Godr.	4b—5a—4c	4b—5a—4c	4b—5a—4c	4b—5a—4c	4b—5a—4c	4b—5a—4c—2c	4c—2c	4c<2c	4c<2c	4c<2c	2c
Th.	Kochia laniflora (Gmel.) Borb.	3a—4b	5a	5a	5a—4c	5a—4c	4c	4c	4c	2c	2c	0b
Th.	Polygonum arenarium W. et K.	1b	3a	3a	4a	4a—4b	4b—5a	5a	5a	5a	5a	5a

Life form		X. 21.	X. 28.	XI. 5.	XI. 12.	XI. 19.	XI. 26.	XII. 3.	XII. 10.	XII. 17. under snow-cover	XII. 24.	XII. 31.
G.	Carex praecox Schreb.	2b	2b	2b	2b	0a	0a	0a	0a	×	0a	0a
Th.	Cerastium semidecandrum L.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
Th.	Erophila verna (L.) Chevall.	1b	1b	1b	1b	(1b)	(1c)	(1c)	(1c)	×	1c	1c
G.	Carex stenophylla Whlbg.	2b	2b	2b	2b	0a (0b)	0a (0b)	0a (0b)	0a (0b)	×	0a	0a
H.	Potentilla arenaria Borkh.	2b	2b	2b	2b	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
Th.	Myosotis micrantha Pall.	—	—	—	—	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
Th.	Lithospermum arvense L.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
H-G.	Euphorbia cyparissias L.	(3a)	(3a) 3a	(3a) 3a	(3a) 3a	(3a)—3a	(3a) 3a	(1c) 3a	(1c) 3a	×	1c	1c
Th.	Holosteum umbellatum L.	—	—	—	—	—1c	—1c	—1c	—1c	×	1c	1c
Th.	Bromus tectorum L.	(0b) 1c	(0b) 1c	(0b) 1c	1c	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
H.	Poa bulbosa L.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
Th.	Erodium cicutarium (L.) L'Hérit.	3a	3a	3a	3a	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
Th.	Arenaria serpyllifolia L.	1c	1c	1c	1c	1c	1c—3a	1c—3a	1c—3a	×	3a	3a
Th.	Saxifraga tridactylites L.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Th.	Bromus squarrosus Thunbg.	(0b) 1c	(0b) 1c	(0b) 1c	1c	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
H.	Euphorbia seguieriana Necker.	(0b<3a) 3a	(0b<3a) 3a	(0b—3a) 3a	(3a) 3a	(3a)—3a	(3a) 3a	(3a) 3a	(3a) 3a	×	3a—1c	3a—1c
Th.	Silene conica L.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Th.	Medicago minima (L.) Grufbg.	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	×	3a	3a
H-Ch.	Minuartia verna (L.) Hiern.	2a	2a	2a	2a	3a	3a	3a	3a	×	3a	3a
H.	Alkanna tinctoria (L.) Tausch.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
H.	Festuca vaginata W. et K.	2b	2b	2b	2b	—2b	—2b	—2b	—2b	×	—2b	2b
Th.	Trifolium arvense L.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
H.	Onosma arenaria W. et K.	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Th.	Anthemis ruthenica MB.	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	1c	×	1c	1c
Th.	Filago arvensis L.	0b	0b	0b	0b	(0b) 1c	(0b) 1c	(0b) 1c	(0b) 1c	×	(0b) 1c	(0b) 1c
H.	Achillea kitaibeliana Soó.	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	0b—1c	×	(0b) 1c	(0b) 1c
Ch.	Thymus glabrescens Willd.	3a—4a	3a—4a	3a—4a	3a—4a	3a—4a	3a—4a	4a	4a	×	4a	4a
Th.	Plantago indica L.	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	×	0b	0b
Th-H.	Centaurea micranthos Gmel.	(0b)—1c	(0b)—1c	(0b)—1c	(0b) 1c	(0b)—1c	(0b)—1c	(0b)—1c	(0b)—1c	×	(0b) 1c	(0b) 1c
H.	Silene otites (L.) Wibel	(0b—1c)	(0b—1c)	(0b—1c)	(0b) 1c	(0b)—1c	(0b)—1c	(0b)—1c	(0b)—1c	×	1c	1c
H.	Andropogon ischaemum L.	2b	2b	2b	2b	1c	1c	1c	1c	×	0a	0a
H.	Cynodon dactylon (L.) Pers.	(0b—) 3a)	0b—3a	(0b—3a)	3a	0b—0a	0b—0a	0b—0a	0b—0a	×	0a	0a
Ch.	Fumana procumbens (Dum.) Gr. et Godr.	1d	1d	1d	1d	4a	4a	4a	4a	×	4a	4a
Th.	Kochia laniflora (Gmel.) Borb.	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	0b	×	0b	0b
Th.	Polygonum arenarium W. et K.	5a	4c—2c	0b	0b	0b	0b	0b	0b	×	0b	0b

Fig. 11

our aspect system (at most it could be mentioned as the phase of dormancy, since this period of 3 to 4 months appears to be a period of rest). If, besides flowering plants, we take into consideration the cryptogamic layer which is being given ever greater attention in up to-date phenological researches, we can observe that in the majority of cases it is in this season that the members of this layer (mosses, lichens, fungi) reach the highest degree of their development, the stage of reproduction. According to the right conception of aspects, this phase should be regarded as the moss and lichen aspect.

As with the flowering plants, we attempted to assess the mosses, the lichens and the fungi on the basis of the five-scale system from the point of view of the aspect, taking into consideration the individual degrees of development (Figs. 9, 10, 11).

Aspect-values of mosses:

I. Sterile plant 3/a
II. Appearance of reproductive organs 5/a
III. Appearance of the sporangia 4/a
IV. Mature sporangium 5/b
V. Discharged sporangia 3/b
VI. Apparently wilted plant 2/a
VII. Wilted plant 0/a

Aspect-values of lichens:

I.	Putting on of colonies	1
II.	Horizontal colony (Thallus primarius)	2
III.	Vertical colony (Podetium)	3
IV.	Formation of soredium (phase of vegetative propagation)	5/a
V.	Presence of apothecium (phase of generative propagation)	5/b
VI.	Wilted colony	1

Aspect-values of fungi:

I.	Appearance of fruiting body	2
II.	Developed fruiting body	4
III.	Mature fruiting body	5
IV.	Destroyed fruiting body	1

In the diverse phenological works the classification of the aspects follows the succession of the seasons, i. e. pre-vernal, early spring, mid-spring, late spring, midsummer, late summer, autumn aspects. In a great number of studies only 3 seasons are taken into consideration, i. e. spring, summer and autumn. These seasonal classifications are too rigid to reflect the essence of the rhythm, the subtle divergencies between the yearly periods.

We observed in the course of our studies that the seasonal layers of plant associations could be correctly defined only by bearing in mind the life forms of the constituent plants of the association, and by drawing the lines between the seasonal layers in accordance with the inherent laws of the life forms.

We adopted Raunkiaer's classification of life forms, which is founded on the position of the renewal shoots and their protective apparatus, and expresses the adaptation of the plants to the climatic conditions.

b) Estimation of the surveys

The regularly surveyed aspect values are drawn up in a table. The groups are based primarily on the time of flowering of the constituent species of the plant association, and are arranged according to the succession of the latter. In the table drawn up on this principle the single aspects and their phases are delimited by the onset of flowering and of deflorescence.

The percentual distribution of the aspect values of the constituent species of the association in the different periods of the survey, are calculated on the basis of the chart containing the detailed data of the survey. From this, conclusion can be drawn as to the character of the plant associations at any given moment. (If the overwhelming majority of the plants is in the pre-florescent stage, the plant association is of »incipient character«, if the majority is already past flowering or a great number of species have withdrawn underground or

Table IV

Percentages of aspect values in 1952

Date of survey	1a	1b	1c	2a	2b	3a	4a	4b	5a	4c	4d	2c	1d	0a	0b	1—4b	5a	4c—0b
IV. 10	—	2,95	17,64	2,95	2,95	44,11	8,80	14,70	5,9	—	—	—	—	—	—	94,10	5,9	—
IV. 16	—	2,77	16,70	2,77	2,77	25,—	11,11	25,—	13,88	—	—	—	—	—	—	86,12	13,88	—
IV. 21	—	2,27	11,37	4,54	2,27	18,18	11,37	18,18	20,45	11,37	—	—	—	—	—	86,18	20,45	11,37
IV. 23	—	2,32	9,30	—	2,32	25,53	4,56	16,30	23,28	16,30	—	—	—	—	—	60,33	23,28	16,30
V. 8	—	—	4,87	—	2,43	26,82	—	19,51	29,26	7,31	9,80	—	—	—	—	53,63	29,26	17,11
V. 15	—	2,12	2,12	—	—	19,14	—	8,51	31,92	21,27	12,80	2,12	—	—	—	31,89	31,92	36,19
V. 25	—	2,10	—	—	—	14,58	2,10	10,41	29,16	12,60	14,58	10,41	—	—	4,16	29,19	29,16	41,75
VI. 10	—	—	2,17	2,17	—	8,69	2,17	13,04	23,91	19,56	6,56	17,39	—	—	4,34	28,24	23,91	23,91
VI. 24	—	—	2,13	—	4,25	6,40	—	12,76	27,65	19,14	6,40	10,63	—	2,13	8,51	25,54	27,65	46,81
VI. 30	—	—	2,17	—	4,34	6,52	—	10,88	28,26	19,56	6,52	8,70	—	2,17	10,88	23,91	28,26	47,83
VII. 6	—	—	2,63	—	—	2,63	—	5,26	26,31	21,05	10,54	13,15	—	2,63	15,80	10,52	26,31	63,17
VII. 16	—	2,56	2,56	—	—	2,56	—	—	23,07	23,07	10,25	12,82	—	2,56	20,55	7,68	23,07	69,25
VII. 28	—	2,50	7,50	—	—	2,50	—	7,50	10,—	17,50	15,—	17,50	—	5,—	15,—	20,—	10,—	70,—
VIII. 7	—	—	10,34	—	—	3,44	—	6,90	6,90	6,90	13,78	31,06	—	6,90	13,78	26,68	6,90	72,42
VIII. 14	—	—	10,—	—	—	3,33	3,33	6,67	6,67	6,67	3,33	30,—	—	6,67	23,33	23,33	6,67	70,—
VIII. 23	—	—	9,70	—	—	—	6,45	6,45	6,45	6,45	3,22	25,80	—	6,45	29,03	22,60	6,45	70,95
IX. 2	—	5,13	17,94	—	—	2,57	10,25	5,13	5,13	5,13	2,57	15,38	—	5,13	25,64	41,02	5,13	25,85
IX. 9	—	7,70	15,40	2,56	—	7,70	5,12	7,70	5,12	7,70	2,56	10,25	—	5,12	23,07	46,18	5,12	48,70
IX. 16	—	11,12	16,66	2,78	—	8,34	5,54	—	2,78	8,34	2,78	13,88	—	2,78	25,—	44,44	2,78	52,78
IX. 23	—	10,25	18,—	10,25	5,12	7,69	5,12	—	2,56	5,12	—	12,82	—	2,56	20,51	56,43	2,56	41,01
IX. 30	—	15,—	15,—	7,50	5,—	17,50	—	—	2,50	2,50	—	12,50	—	—	22,50	60,—	2,50	37,50
X. 7	—	5,26	21,05	2,63	13,15	21,05	—	—	2,63	2,63	—	10,55	—	—	21,05	63,14	2,63	34,23
X. 14	—	2,86	25,71	2,86	14,28	20,—	—	—	2,86	—	—	2,86	—	—	28,57	65,71	2,86	31,43
X. 21	—	2,70	24,32	5,40	13,54	21,62	—	—	—	2,70	—	—	2,70	—	27,02	67,58	—	32,42
X. 28	—	2,57	23,07	5,12	12,82	23,07	—	—	—	2,57	—	2,57	2,57	—	25,64	66,65	—	33,35
XI. 5	—	2,64	23,68	5,26	13,16	23,68	—	—	—	—	—	—	2,64	—	28,94	68,42	—	31,58
XI. 12	—	3,13	28,12	6,25	12,50	31,25	—	—	—	—	—	—	3,13	—	15,62	81,25	—	18,75
XI. 19	—	2,78	36,11	—	—	25,—	—	—	—	—	—	—	—	11,12	25,—	63,89	—	36,11
XI. 26	—	—	38,88	—	—	25,—	—	—	—	—	—	—	—	11,12	25,—	63,88	—	36,12
XII. 3	—	—	38,88	—	—	25,—	—	—	—	—	—	—	—	11,12	25,—	63,88	—	36,12
XII. 10	—	—	38,88	—	—	25.—	—	—	—	—	—	—	—	11,12	25,—	63,88	—	36,12

wilted, then the plant association is of »descensive character«.) The scheme of the aspect relating to the period under survey is drawn up on the basis of the chart (Table III-IV). This scheme is made by projecting the successive aspects into the time axis, determined on the basis of the survey. (E. g. in 1952 the Therophyta-hibernantia-geophyta aspect from April 10 to June 10.) In the scheme of the aspects we show the aspects, their phases and enumerate the first-order aspect-character species (aspect value of five). (Scheme I, II.)

Analysis of the chronological layers

On April 10, 1952, the hibernating annuals *(Therophyta hibernantia)* began to flower in the calciphilous turf in the vicinity of Vácrátót. It was then that we commenced our detailed survey of the aspects of the plant association. The very short-lived moss and lichen aspect, replacing the apparently dormant stage, became more and more eclipsed, and the hibernating annuals and the plants hibernating underground became predominant.

Aspect No. 1: *Therophyta hibernantia-geophyta* aspect (from April 10 to June 10)

This aspect is characterized by the annuals which had germinated in the previous year and started to develop, and by those hibernating in the soil. The species of relatively short stature, which reach deflorescence rapidly and disappear rapidly are in inflorescence. (In years when the transition from winter to spring is gradual and steady, several phases of this aspect can be observed and differentiated.)

Phase A: *Cerastium semidecandrum* phase (from April 20 to 21). — Th: 50%; G: 50%.

First order character species (Aspect value: 5/a):

Th. *Cerastium semidecandrum* L.
Th. *Erophila verna* (L) Chevall.
G. *Carex stenophylla* Wahlbg.
G. *Carex praecox* Schreb.
G. *Gagea pusilla* (Schm.) R. et Sch.

As shown in the description of the climatic conditions the rise of temperature had attained such a level by the end of March that the character species of the phase could reach inflorescence the highest degree of their development from the point of view of the aspect. According to the observations made in previous years, this year this phase appeared two weeks later than usual, and also ended earlier. Other species normally belonging to another phase, overlapped into this phase. (Under normal conditions both *Erophila verna* and *Gagea pusilla* flower even earlier.)

At this time of the year the calciphilous turf shows a fresh green picture. The members of the cryptogamic layer are in the sporangium-developing phase.

The grasses of the plant association (*Festuca vaginata*, *Koeleria glauca*, *Stipa capillata*, *Stipa pennata*, etc.) are in a state of renewal and tillering. The dry generative and vegetative straw is still to be found in the majority of them, but among the dry leaves the renewing leaves are shooting forth. The minute therophytons of the phase : *Cerastium semidecandrum* and *Erophila verna* stand out conspicuously in white gritty patches against the fresh green background. The yellow stamina of the *Carex stenophylla*, *Carex praecox*, *Carex liparicarpos* add a light yellow tone to the landscape.

It is at this time that, in the course of its yearly phases, the cryptogamic layer attains its highest degree of cover.

Phase B : *Myosotis micrantha-Saxifraga tridactyliates* phase. (April 16 to June 10. — Th : 70%, H : 30%.)

First order character species :

Th.	*Myosotis micrantha* Pall.
Th.	*Lithospermum arvense* L.
Th.	*Bromus tectorum* L.
Th.	*Holosteum umbellatum* L.
Th.	*Erodium cicutarium* (L.) L'Hérit.
Th.	*Arenaria serpyllifolia* L.
Th.	*Saxifraga tridactylites* L.
Th.	*Bromus squarrosus* L.
Th.	*Silene conica* L.
Th.	*Medicago minima* (L.) Grufbg.
H.	*Euphorbia seguieriana* Necker.
H—G.	*Euphorbia cyparissias* L.
H—Ch.	*Minuartia verna* (L.) Hiern.
H.	*Poa bulbosa* L.

The second phase of the therophyta-aspect lasts considerably longer than the first. The species of this phase already begin flowering in the middle of the *Cerastium semidecandrum* phase and with the disappearance of the species of the previous phase, this phase grows more and more pronounced. The yellow colour intensifies in this phase. The mass flowering of the *Euphorbia seguieriana*, *E. cyparissias*, *Potentilla arenaria* lends the characteristic colour tone to this phase. Themikryptophyte elements too, are already flowering in this phase, and it turns gradually into the most characteristic aspect of the plant association, into the hemikryptophyton aspect.

Aspect No. 2 : *Hemikryptophyta-chamaephyta* aspect.

From the point of view of the aspect the character plants of the association attain their highest degree of development at this time. By then the short-lived annuals which do not tolerate the warm, dry conditions, and those hibernat-

ing underground disappear from the previous seasonal layers and are succeeded by the perennial plants, as well as by those annual plants which had adapted themselves to the dry summer period. In 1952 two distinct phases could be observed in this aspect.

Phase A : *Alkanna tinctoria-Onosma arenaria* phase. (From May 8 to July 6 ; Th : 50%, H : 50%.)

This is a transitional phase in which the species of the previous phase also play an important role.

First order character species :

H. *Alkanna tinctoria* (L.) Tausch.
H. *Onosma arenaria* W. et K.
H. *Festuca vaginata* W. et K.
Th. *Trifolium arvense* L.
Th. *Filago arvensis* L.
Th. *Anthemis ruthenica* M. B.

By this time the grasses *(Gramineae)* of the association have finished tillering, and their generative parts begin to develop. During this phase the grasses are still completely green, but after the deflorescence they begin to wilt. This progresses at such a pace that in the course of a few months the green basal leaves become completely dry.

Phase B : *Thymus glabrescens-Fumana procumbens* phase. (From July 24 to Aug. 7. H : 62,5% ; Ch : 25% ; H : 12,5%.)

First order character species :

TH—H. *Centaurea micranthos* Gmel.
H. *Achillea kitaibeliana* Soó.
Ch. *Thymus glabrescens* Willd.
H. *Silene otites* (L.) Wibel. var. *pseudotites* (Bess) Borb.
H. *Andropogon ischaemum* L.
G. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.
Ch. *Fumana procumbens* (Dun) Gr. et Godr.
Th. *Plantago indica* L.

Characteristic hemicryptophyte phase. After the transitional character of the previous phase only a single euterophyte element can be found in this one : *Plantago indica.* This is the phase richest in colours of the *Festucetum vaginatae danubiale.* Beside the extensive purplish patches of *Thymus glabrescens* ssp. *subhirsutus*, the coherent butter-coloured patches of *Achillea kitaibeliana* and the yellow flowers of *Fumana procumbens* form a multi-coloured carpet.

During this phase the overground parts of the *Festuca vaginata* and of the other *Graminae (Koeleria glauca, Andropogon ischaemum, Cynodon dactylon,* etc.) in the association have for the most part wilted, and their seeds ripen.

Aspect No. 3 : *Eutherophyta* aspect.

It consists only of a single phase, and its flowering members are without exception annual plants.

Phase A : *Kochia laniflora—Polygonum arenarium* phase. (From August 7 to September 14. Th : 100%.)

First order character species :
Th. *Kochia laniflora* (Gmel) Borb.
Th. *Polygonum arenarium* W. et K.

Fumana procumbens, which appears also as a character species in the previous phase, is still flowering, but the character of the aspect is given by *Polygonum arenarium* and *Kochia laniflora* which occur in very large masses. The masses of flowers of *Polygonum arenarium* lend a whitish-pink tone to the turf. With the disappearance of these flowers, the flowering plants disappear completely from the yearly aspect layers, yielding their place to the cryptogamic plant aspect, i. e. the *Lichenes-Bryophyta* aspect.

Aspect No. 4 : *Lichenes-Bryophyta* aspect. (From September 14 to December 10.)

Under the usual climatic conditions of Hungary this aspect appears in the calciphilous turf in two stages : from the disappearance of the *Euthero-phyton* aspect to the apparently dormant period — and from the winter period of apparent dormancy to the *Therophyta hibernantia*, — *Geophyta aspect.* It is interrupted by the winter period lasting about two months.

In 1952, after a fairly short winter period of dormancy, which was considerably milder and less snowy than usual, the *Eutherophyton-geophyta* aspect followed immediately, bypassing the former aspect.

Phase A : *Cladonia-Syntrichia* phase.
Character species :
H. *Syntrichia ruralis* (L.) Brid.
H. *Ceratodon purpureus* (L.) Brid.
H. *Cladonia foliacea* (Huds.) Schaer.
H. *Cladonia rangiformis* Hoffm.
H. *Cladonia magyarica* Vain.
H. *Cornicularia tenuissima* (L.) A. Zahlbr.

With the setting in of the autumn rains the calciphilous turf soon turns verdant again. After what seemed to be wilting, the mosses and lichens become green. At first, the lichens start developing, showing a very quick vegetative

growth. Already in the first weeks the colonies of *Cladonia foliacea, Cl. rangiformis, Cl. magyarica* appear in large grey patches and also the brownish-green colonies of *Cornicularia tenuissima* are to be seen. Similarly to the lichens the withered and hardly noticeable *Syntrichia ruralis* and *Ceratodon purpureus* revive again. A few weeks after the verdescence of the turf, the setae of *Syntrichia ruralis* are also to be found in some places, although in our region this moss remains largely sterile.

The flowering plants of the turf are also turning green, the seeds germinate and the rosettes of leaves of the hibernating therophytes are developing too. Among the dry basal leaves of the previous year, the renewal, verdancy and tillering of the *Graminae* of the turf likewise start.

Stage of apparent dormancy

In 1952, a short while (at best for two or three successive days) the vegetation was covered with snow during the apparently dormant stage. The plants of the turf weathered the period of dormancy in the following hibernating forms :

I. Entirely green

a. Seed.
b. Rosette of leaves.
c. Undeveloped plant.
d. Developed plant.

II. Partly green

a. The wilted parts afford protection.
b. The wilted parts do not afford protection.

III. Not green

a. Underground.
b. In the state of bud.
c. In the state of seed.

(For a detailed study of this phase see : The 1952 hibernation of the calciphilous turf (Festucetum vaginatae danubiale) in the vicinity of Vácrátót, by I. Kárpáti and Mrs. V. Kárpáti (MS.)

After a systematic study of the apparently dormant stage we ascertained that with most plants the dormancy was only an apparent one. Some of them,

e. g. *Festuca vaginata* even attained a measurable growth, (growth of 0,5 to 4,5 cms from December 22, 1952 to February, 26, 1953).

In 1953, as has been said, the weather was exceedingly mild, so that without any gradual transition the hibernating annual plants were in bloom already on February 26.

REFERENCES

Алехин, В. В.: География растений, Москва, 1944. — Растительность СССР в основых зонах, Москва, 1951. — Die vegetationsanalytischen Methoden der Moskauer Steppenforscher. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI. Teil. 6. p. 235—73. 1952.

Balázs, F.: A virágos növények életforma-rendszere. (Life-form system of flowering plants.) Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Kísérleti Intézet évkönyve, 1950, Budapest, 1952.

Braun—Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Zweite Auflage, Wien, 1951.

Diels, L.: Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, p. 337—351, 1918.

Drude, O.: Physiognomie, Temperatur und Klimacharakter. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI. Teil 6. p. 375—474. 1932.

Du Rietz, E. G.: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie, Wien, 1921.

Gams, H.: Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Sonderabdruck aus der Vierteljahresschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich, LXIII, 1918.

Hargitai, Z.: Nagykőrös növényvilága, II. A homoki növényszövetkezetek. — (The vegetable Kingdom of Nagykőrös, Vol. II. Plant associations on sandy soils.) — Die Vegetation von Nagykőrös, II. Die Sandpflanzengesellschaften. Botanikai Közlemények, p. 205—240, 1940.

Hargitai, Z.: Nagykőrös növényvilága, III. Mikroklíma vizsgálatok a nagykőrösi Nagyerdőben. — (The vegetable Kingdom of Nagykőrös, Vol. III. Microclimatic examinations in the Nagyerdő forest by Nagykőrös.) — Die Vegetation von Nagykőrös, III. Mikroklimatische Untersuchungen im Walde Nagyerdő von Nagykőrös. Acta Geobot. Hung. p. 197—240, 1942.

Kárpáti, I.: and Mrs. V. Kárpáti: A Vácrátót-környéki mészkedvelő pusztagyep *(Festucetum vaginatae danubiale)* 1952. évi aszpektusai. (Vizsgálati eredmények összefoglalása.) The aspects of the calciphilous turf *(Festucetum vaginatae danubiale)* in the environs of Vácrátót in 1952. Bot. Közl. p. 109—114, 197—242, 1948—1953. — A növénytársulások évi periodikus ritmusának vizsgálata. (Study on the yearly periodical rhythm of plant associations.) Időjárás, VI. p. 334—345, 1953.

Kerner, A.: Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck, 1863.

Kulin, S.—Szilágyi, T.: Útmutatás növényfenológiai megfigyelésekre. (A guide for phytophenological research), Budapest, 1952.

Прозоровский, Н. А.: Центрально-черноземный заповедник ис. В. В. Алехина. (Заповедники СССР)., I. I. стр. 220—245.

Rabotnov, T. A.: A populációk összetétele phytocoenológiai tanulmányozásának kérdései. (Problems of the phytocenological study of the composition of population), A botanika problémái, Budapest, p. 494—513, 1953.

Rübel, E.: Alpenmatten-Überwinterungsstadien. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich. Vol. III. p. 37. 1925.

Salisbury, E. J.: The structure of Woodlands. Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich. Vol. III. p. 334. 1925.

Scharfetter, R.: Klimarhytmik, Vegetationsrhythmik und Formationsrhytmik. Österr. Bot. Zeitschr. 1922.

Shennikov, A. P.: Phenologische Spektra der Pflanzengesellschaften, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. XI. 6. Teil, p. 251—266, 1932.

Shennikov, A. P.: A növények ökológiája (Plant oecology), Budapest, 1953.

Simon, T.: Növényföldrajzi kutatási módszerek a Szovjetunióban (Phyto-geographical research methods in the Soviet-union.) Növényföldrajzi Térképezési Tanfolyam jegyzete. Budapest, 1951.

Soó, R.: Növényföldrajz. (Phytogeography), Budapest, 1945.

Soó, R.: A magyar puszta fejlődésének problémája. (The problem of the evolution of the Hungarian Puszta.) Földrajzi Közlemények. Vol. LIX. Nos. 1—3, 1931.

Soó, R.: A Nyírség vegetációja, III. A Nyírség pusztai növényszövetkezetei. (The vegetation of the Nyírség, III., The plant associations of the Nyírség.) Matematikai és Természettudományi Értesítő, Vol. LVIII. p. 833—844. 1939.

Sukachov, V. J.: A botanika problémái (Problems of botany), Budapest, 1953.

Tomaselli, R.: La pelouse à Aphyllanthes (Aphyllanthion) de la garrigue Montpellieraine. Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine de Montpellier. Communication N, 99, Pavia, p. 1—139, 1948.

Warming, E.—Graebner, P.: Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeograhie, Berlin, 4. Ausg.

Zsolt, J.: A Szentendrei-sziget növénytakarója. (The vegetation of the Island of Szentendre.) Index Horti Botanici Universitatis Budapestiensis, p. 1—18, 1943.

ИССЛЕДОВАНИЕ АСПЕКТОВ ИЗВЕСТНЯКОВОГО СТЕПНОГО ДЕРНА (FESTUCETUM VAGINATAE DANUBIALE) 1952 ГОДА В ОКРЕСТНОСТИ ВАЦРАТОТ

И. Карпати и В. Карпати

РЕЗЮМЕ

Систематическими съёмками (которые проводились каждые 7—10 дней) закончилось в 1952 году установление аспектов одногодичного периода *F. vaginatae* в окрестности Вацратот (см. IV. таблицу).

Авторы провели оценку периодического ритма растительного сообщества при помощи установленного ими ключа к определению аспектов.

Изучение аспектов распространялось на все ярусы растительных сообществ. Наряду с цветковыми растениями, изучались до самых подробностей также и условия грибов, мхов и лишайников. В составленном авторами ключе к определению аспектов, они отметили относительными числами, какое относительное развитие показывают, с точки зрения аспектов, различные степени индивидуального развития.

В статье схематично установленный ключ к определению, относящийся к цветковым растениям, грибам, мхам и лишайникам.

В таблице (III. таблица) приводятся величины аспектов, установленные систематическими (каждые 7—10 дней) съёмками. При группировке и установлении очередности были приняты во внимание, в первую очередь, периоды цветения видов, образующих сообщества. В составленной таким методом таблице дается возможность, — учитывая периоды цветения и отцветания, — наглядного ограничения отдельных аспектов и их фаз.

На основании табличных оценок была составлена, относящаяся к периоду исследований, схема аспектов, на которую проектировалась линия времени, установленная съёмками аспектов в их последовательном порядке (см. схему аспектов). В схеме аспектов приводятся аспекты, фазы аспектов и дается перечень аспектов первоочередных характерных видов (5-ая величина аспектов).

Эта статья представляет собой часть находящегося еще в работе очерка аспектов, целью которого является приблизить нас к познанию динамики растительных сообществ. Следующей задачей авторов было изучение условий перезимовки этого же растительного сообщества. Между тем и эта работа закончена и можно надеяться, что ее результаты в недалеком будущем появятся в печати.

Skema I.

The 1952 aspect scheme of the Festucetum vaginatae danubiale in the environs of Vácrátót

Months	Aspect	Phase	Phase character species
I. – II. – III-	**Bryophyta-Lichenes aspect**	*Syntrichia ruralis phase*	Syntrichia ruralis Ceradoton purpureus Cladonia rangiformis Cladonia foliacea Cladonia magyarica Cladonia pyxidata Cornicularia tenuissima
IV.	**Therophyta hibernantia-Geophyta aspect**	*Cerastium semidecandrum phase*	Carex praecox C. stenophylla Erophila verna Cerastium semidecandrum
V.		*Saxifraga tridactylites-Myosotis micrantha phase*	Myosotis micrantha Lithospermum arvense Bromus tectorum Hclosteum umbellatum Erodium cicutarium Arenaria serpyllifolia Saxifraga tridactylites Bromus squarrosus Silene conica Medicago minima Euphorbia seguieriana Euphorbia cyparissias Minuartia verna Poa bulbosa
VI.	**Hemikryptophyta-Chamaephyta aspect**	*Alkanna tinctoria—Onosma arenaria phase*	Alkanna tinctoria Onosma arenaria Festuca vaginata Trifolium arvense Filago arvensis Anthemis ruthenica
VII.		*Achillea kitaibeliana phase*	Achillea kitaibeliana Centaurea micranthos Thymus glabrescens Silene otites Andropogon ischaemum Cynodon dactylon Fumana procumbens Plantago indica
VIII.	**Eutherophyta aspect**	*Polygonum arenarium Kochia laniflora phase*	Polygonum arenarium Kochia laniflora
IX.			
X- – XI. – XII.	**Lichenes Bryophyta aspect**	*Cladonia phase* → *Syntrichia ruralis phase*	Cladonia foliacea Cladonia rangiformis Cladonia pyxidata Cladonia magyarica Cornicularia tenuissima Ceratodon purpureus Syntrichia ruralis

Skema II.

Bryophyta-Lichenes asp.
Syntrichia ruralis f.
Therophyta hibemantia-Geophyta asp.
Cerastium semidecandrum f.
Saxifraga tridactylites-Myosotis micrantha f.
Hemicryptophyta-Chamaephyta a.
Alkanna tinctoria-Onosma arenaria
Achillea Kitaibeliana f.
Eutherophyta
Polygonum arenarium Kochia laniflora f.
Lichenes - Bryophyta asp.
Cladonia f.
Syntrichia ruralis f.
temperature
precipitation
mm
I. II. III. IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

STUDIES IN THE MORPHOLOGY AND PHYSIOLOGY OF LILAC LEAVES

By

G. MÁNDY

Botanical Research Institute of Hungarian Academy of Sciences, Vácrátót

(Received February 1, 1954)

I have pointed out in a previous paper [1] that the identification, as well as the determination of lilac varieties is hardly possible on the basis of the data published in manuals or detailed catalogues. These publications enumerate only a few important properties of the varieties in a general way, without specifying the characteristics which, without any doubt whatever, would make possible the identification of the variety. However, from the point of view of ornamental plant gardening it is essential to identify the varieties even when their names are already forgotten or they have been misnamed. It was found that in Hungarian ornamental plant establishments several varieties are known by wrong names. In view of the scanty possibilities afforded for the determination of the varieties, gardeners are at a loss as to identifying the varieties ; a clarification of the subject is, therefore, advisable.

It is general practice to characterize the varieties according to their important organs. Thus for instance, in the case of the lilac, the characteristics of the inflorescence and of the flowers are taken into consideration. Even among these it is not the more subtle morphological characteristics that are given, but merely the density of the structure of the inflorescence, its size the double or simple structure of the flowers, the colour of the flowers, etc. These features alone do not suffice to distinguish the many hundred varieties. In another paper I have drawn attention to the fact that the reproductive organs of the lilac have numerous other properties which would appear to lend themselves to the ascertainment of additional differences. Yet the reproductive organs are only available over a short time during the vegetation period. This then suggested the idea that the identification of varieties, or at least some smaller groups of varieties, on the basis of leaf characteristics might be feasible. A study of the various types of leaves convinced me of the correctness of my conception. Without delay, I proceeded to the compilation of the necessary data. The leaf being an organ which is present during the entire vegetation period, definition, if based on it, is not limited to the flowering period.

A perusal of the available literature made it evident that the information it offers regarding the morphology of lilac leaves is rather deficient. Thus in

the first place it become necessary to determine the morphological types of the leaves of the varieties belonging to the *Syringa vulgaris* L. form group, both from the point of view of the complete leaf and of its parts. The morphological manuals, even such a well-documented work as Filarszky's [2], give a definition only of the general types and do not provide information as to the diversity of the characteristics of the leaves within the species.

It goes without saying that the varieties are not characterized merely by morphological features. It is also essential that we should be familiar with the physiological properties and inquire into their relation to both the morphological characteristics and to the environment. Accordingly, I proceeded to a thorough study of the physiological characteristics of the lilac leaf. I have so far succeeded only in obtaining some relative data concerning the rate of transpiration of a considerable number of the varieties. Although the researches cannot be considered as concluded with these recent data, nevertheless I have gathered some useful evidence which may provide a basis for forther researches.

The examinations were carried out on the same collection of varieties in connection with which I had already published data concerning the characteristics of the reproductive organs. This collection (lilac collection established by J. Magyar in the gardening establishment of the University of Agrarian Sciences, Budapest) comprises a considerable number of varieties. Although it represents but one third of the current species (grown mainly abroad), it is, nevertheless, very instructive in respect of Hungarian lilac stands, seeing that many varieties of this collection are grown throughout Hungary. The considerable number of varieties is in any case auspicious, in so far as both the survey of the collection and the results of the examinations are bound to widen effectively our knowledge of the morphology and physiology of lilacs.

1. *Morphological studies*

The superficial observer will not notice any differences between lilac leaves. Yet a closer study of the variety leaves will prove the fallacy of such a view. The cause of the diversity lies partly in the characteristic features of the *Syringa vulgaris* L. species, and partly in the fact that lilac breeders crossed also other species with the *Syringa vulgaris* L. This later operation is in particular responsible for the morphological richness of lilac leaves.

The material of the survey was taken from the apical zone of the yearly shoot of the representative (or bushes) of the variety, i. e. the most characteristic of the six uppermost leaves were selected. The leaves indicating the type of the variety were drawn, or photoprinted. On this basis, the form of the leaf blade and the skape of the leaf base and of the apex were determined. Examinations were also undertaken with a view to ascertain whether besides the above

mentioned, the cross-section of the petiole would also provide any noteworthy peculiarities. Similar examinations made on other plants (sunflowers, beets, tobacco) revealed that the cross-sections of petioles might also afford very instructive data.

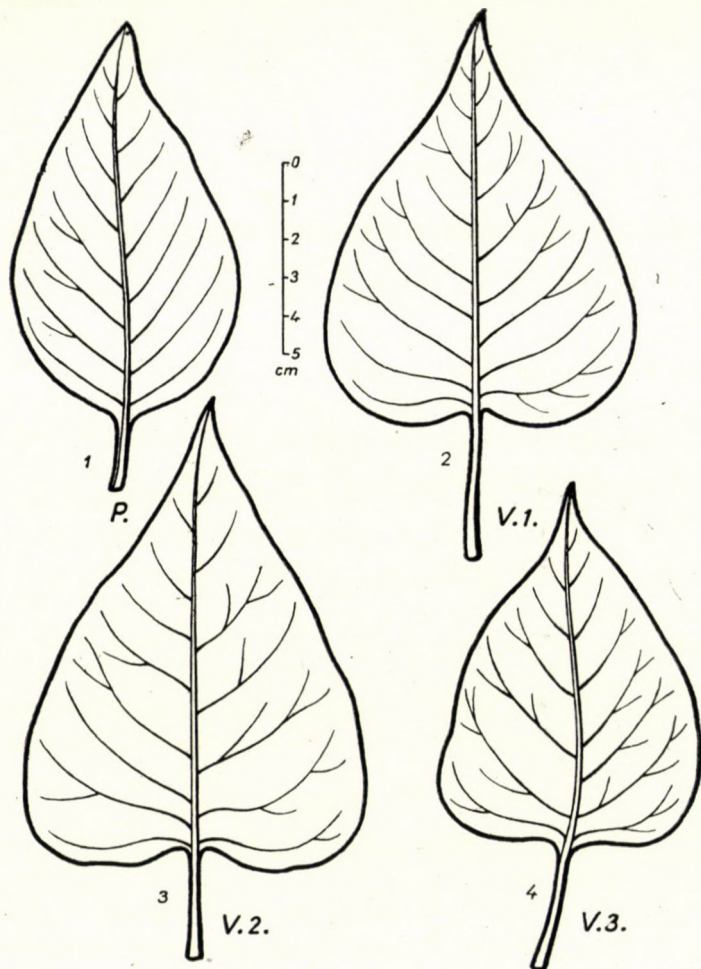



Fig. 1. Lilac leaf form types I. P = persica type (1), V_1 = vulgare 1 type (2), V_2 = vulgare 2 type (3), V_3 = vulgare 3 type (4), Original

As a result of my examinations of the form of leaf blades, I have ascertained that the surveyed varieties may be included in the following 7 categories :

a) Persica-type leaf blade (sign P, fig. 1) strongly resembles the leaf of the *Syringa persica* L.[3] The blade is an elongated oval. In the collection the most beautiful representative of this type is the *Président Massarol* variety.

b) V u l g a r e 1. t y p e leaf blade (sign V_1, fig. 1). Blade symmetrically cordate. Indicator variety: *Charles Jolly.*

c) V u l g a r e 2. t y p e leaf blade (sign V_2, fig. 1). Blade elongated-cordate. Indicator variety: *Jeanne d'Arc.*

d) V u l g a r e 3. t y p e leaf blade (sign V_3, fig. 1). Blade cordate-ovate. Indicator variety: *Christophe Colomb.*

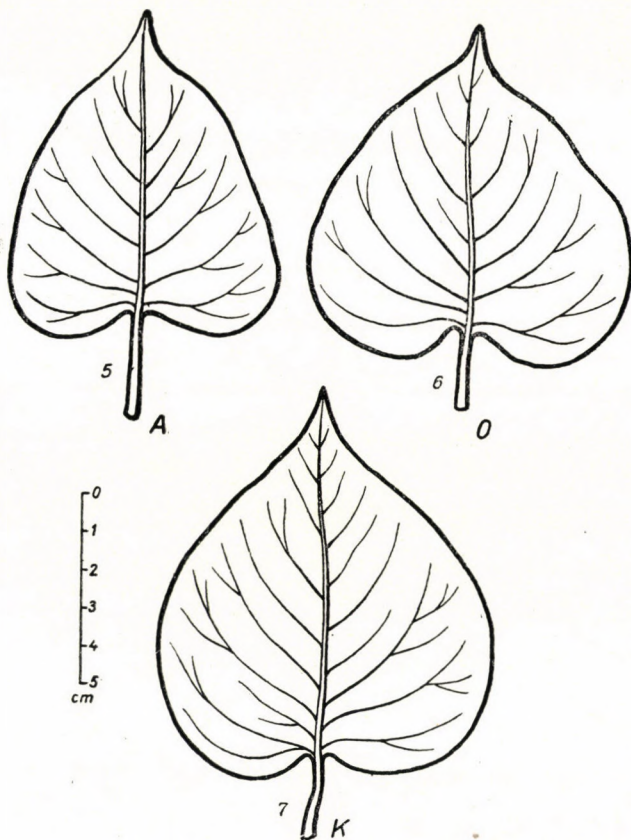



Fig. 2. Lilac leaf form types II. A = acuminate-spatulate type (5), O = oblata type (6), K = rounded-ovate type (7). Original

e) A c u m i n a t e - s p a t u l a t e leaf blade (sign A, fig. 2). Blade an almost rounded off triangle with acuminate apex. The base is the widest part. Indicator variety: *Président Fallières.*

f) R o u n d e d o v a t e leaf blade (sign K, fig. 2). The blade is basically ovate, but its broadest part is close to the central point of the blade length, hence its form is rounded off. Indicator veriety: *Président Grévy.*

g) Oblata-type leaf blade (sign O, fig. 2). Blade broad, rounded-cordate, breadth approximately same as length. Similar to the *Syringa oblata* species.[3] Indicator variety: *Vauban.*

It is probable that in the *a)* and *g)* varieties the aforesaid lilac species contributed to the development of the blade form; this conjecture, however, is still to be verified by means of crossing experiments. Apart from the diversity of the leaf blade form, the leaf base and the leaf apex show also a remarkable wealth of forms. Particularly varied is the following:

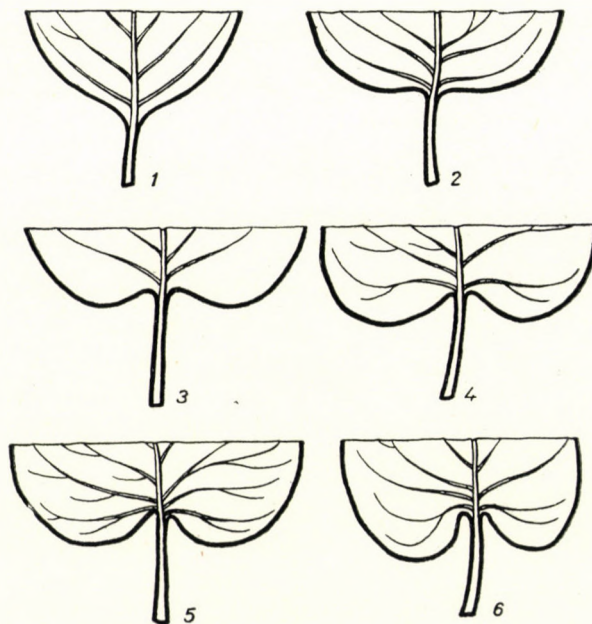



Fig. 3. Types of lilac leaf base. 1. rounded base tapering off towards the petiole, 2. rounded-off cordate base, 3. cordate base, 4. symmetrical cordate base, 5. asymmetrical cordate base, 6. reniform cordate base. Original

Leaf base types: (fig. 3).

a) Rounded base tapering off towards the petiole. The base mildly slopes towards the petiole and slightly overlaps it. Indicator variety: *Président Massarol.*

b) Rounded-off cordate base. The base is not definitely cordate; this characteristic is shown but slightly in the vicinity of the petiole. At a cursory glance it might be easily taken for a rounded base. Indicator variety: *Dr. Masters.*

c) Cordate base. The form of the base is cordate, but the lobes are slinghtly formed as yet close to the petiole. Indicator variety: *Andenken an Ludwig Späth.*

d) Symmetrical cordate base. The base is characteristically cordate and the two lobes are proportionate. Indicator variety : *Arthur William Paul.*

e) Asymmetrical cordate base. The base is definitely cordate but the two lobes develop divergently, one penetrating deeper into the leaf blade than the other. Indicator variety : *Réamure.*

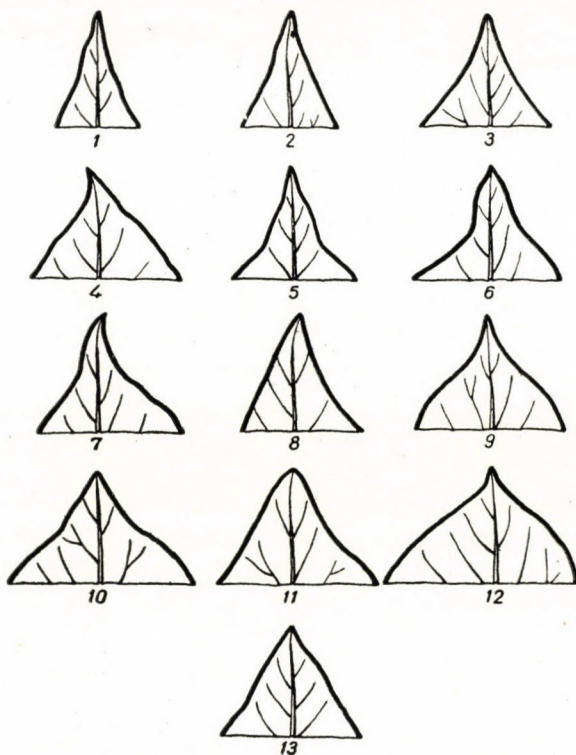



Fig. 4. Types of lilac leaf apex. 1. tapering acuminate apex, 2. acuminate apex, 4, regular acumi nate apex, 4. oblique acuminate apex, 5. prominently acuminate apex, 6. double acuminate apex, 7. arcuated-acuminate apex, 8. asymmetrical acuminate apex, 9. broad acuminate apex 10. broad-acute apex, 11. acute apex, 12. thick-set acute apex, 13. obtuse apex

f) Reniform-cordate base. The lobe runs deeply into the leaf blade in a curve. Indicator variety : *Deuil d'Emilie Gallée.*

The leaf apex, as mentioned formerly, is most varied. The number of types is 13. Twelve of these belong to the acuminate form category, and only one type is acute. The single types are as follows (fig. 4) :

a) Tapering acuminate apex is considerably elongated, the margins are fluted. Indicator variety : *Léon Simon.*

b) Acuminate apex. While in the former type the apex is at least twice as long as it is broad, in this type it is at most one and a half times as long as it is broad. Indicator variety: *Dr. Masters.*

c) Regular acuminate apex. Apex length same as breadth, margins strongly fluted. Indicator variety: *Monument Carnot.*

d) Oblique acuminate apex. The axis of the leaf apex deviates more or less to the right or to the left. Indicator variety: *Maréchal Bassompierre.*

e) Prominently acuminate apex. The margins of the apex are broken in their lower third, making it appear as if the upper part had grown out of the lower base. Indicator variety: *Comte de Kerchove.*

f) Double acuminate apex. Actually a variant of type but the smaller apex which projects from the lower part is also acuminate. Indicator variety: *Mirabeau.*

g) Arcuate-acuminate apex. Also similar to type, but the small upper tip, bends either to the left or to the right. Indicator variety: *Hyazinthenflieder.*

h) Asymmetrical acuminate apex. One margin of the apex bends more distinctly into the blade than the other indicator variety: *Président Massarol.*

i) Broad acuminate apex. The leaf apex is three or four times as broad as it is long. Indicator variety: *De Marly.*

j) Broad acute apex. The lower part of the leaf apex is fluted, higher up, however, it is straight. Indicator variety: *Maurice Vilmorine.*

k) Acute apex. The lower part of the apex is fluted, the small upper part is curved. Indicator variety: *Léon Mathieu.*

l) Thick-set acute apex. The leaf apex flutes slopingly towards the apex tip and ends in a minute point. Indicator variety: *Negro.*

m) Obtuse apex. The leaf apex is about as broad as it is long, the edges run towards the apex tip in an approximately straight line. Indicator variety: *René Jarry Desloges.*

It is of interest to study the distribution of leaf blades, leaf apexes and leaf bases in the above characterized variety groups. Graphs representing the results of a study of the leaves of the varieties (fig. 5) reveal the following conclusions:

As regards the form of the leaves (fig. 5 »form«) vulgare 3 appears to be the most frequent type, immediately followed by the vulgare 1 type. On account of this the frequency curve is bi-apical.

As to the leaf base, the most frequent type is the cordate base (fig. 5 »base«). The frequency curve is fairly steady.

As for the leaf apex the overwhelming majority of varieties belong to the symmetrical acuminate type. The types in between types *d* and *m* are represented by a few varieties only. (Fig. 5 »apex«.)

If on the strength of the above one were to give a general description of the lilac leaf, then it should be stated to have a vulgare 3. type blade, a cordate base, and a symmetrical acuminate apex.

In addition to the above mentioned characteristics, we also paid attention to the dimensions of the leaves of the single varieties. Since, however, these data may be influenced by external factors, they cannot be considered decisive, except for comparative variety experiments. Seeing that no such data are

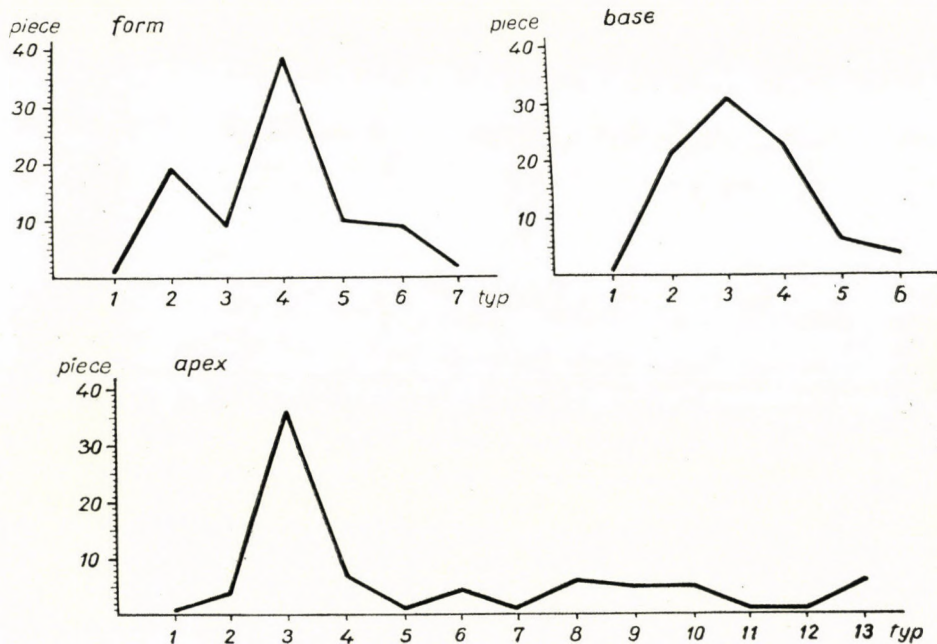



Fig. 5. Proportions of leaf types in the examined varieties. The number of varieties is represented on the vertical axis (db), the type of leaf on the horizontal axis; form = types of leaf blade forms, base = leaf base types, apex = leaf apex types. Original

available in the literature, it would appear to be very enlightening to study the varieties also from this aspect. I have measured the length of the leaves (including the petiole), the width of the blade, as well as the length of the petiole in the case of every single variety. Our measurements have shown the leaf length to be varying from 63 to 153 mm, the width of the blade from 39 to 107 mm, and the length of the petiole from 14 to 40 mm. Examining the variations of the above measurements (graphs in fig. 6) it can be ascertained that as regards leaf lengths the majority of the varieties belong to the 101—110 mm variation category, as regards the width of the leaf the group value is 61 to 70 and 71 to 80 mm, respectively, while as regards petiole length it is 26 to 30 mm.

Besides the leaf characteristics I also examined cross-sections of the petiole in order to obtain some data facilitating the definition. The examinations

revealed that the pictures of the cross-sections are most varied and can, therefore, be used for the characterization of the varieties. From this viewpoint the pictures of the cross-sections are important ; they can be divided into 4 types :

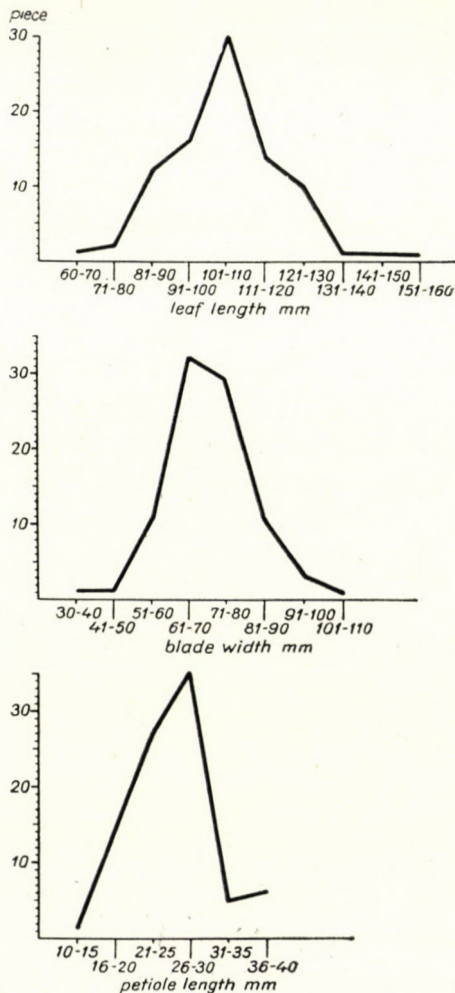



Fig. 6. Proportions of leaf dimension in the examined varieties. On the vertical axis the number of varieties (db) ; on the horizontal axis, group values in mm

a) Elongated semi-circular cross-section (plates 7, 8 ; figs. 1, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 17, 18, 21 etc.)

b) Truncated circular cross-section (plates 7, 8 ; figs. 9, 8, 23, 24 etc.)

c) Broad bean-shaped cross-section (plate 8 ; fig. 13)

d) Two-humped circular cross-section (plates 7, 8 ; figs. 2, 12, 22 etc.)

The pictures of the cross-sections of the conducting tissues are also important. Surveying the plates, three general types can be distinguished :

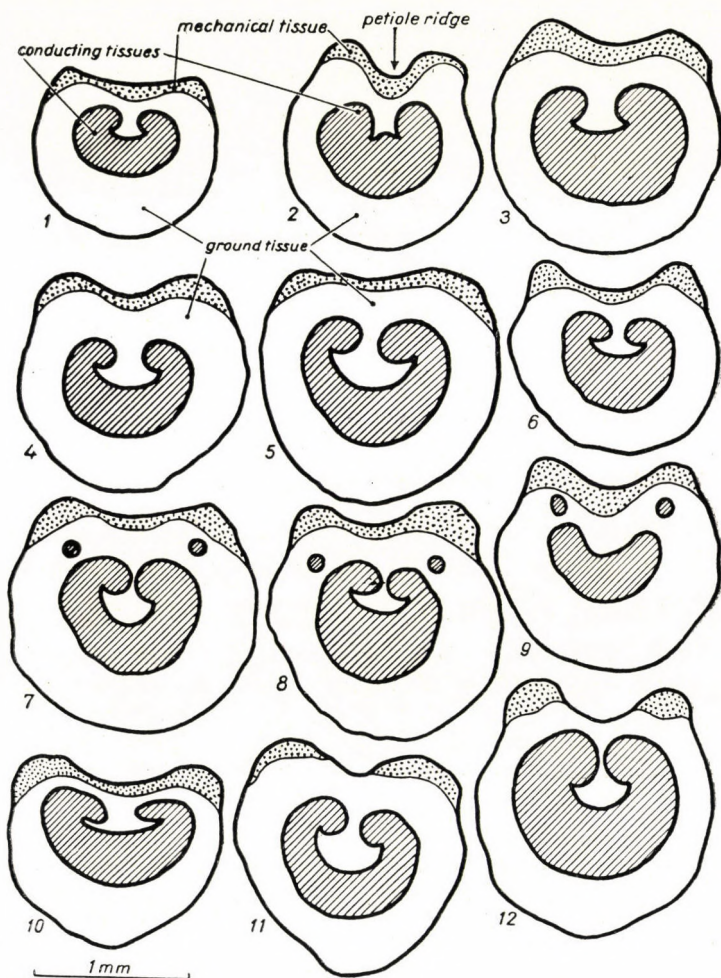



Fig. 7. Pictures of the cross-sections of the petiole. 1. *Maréchal Bassompierre*, 2. *Marie Legraye*, 3. *Grand duc Constantin*, 4. *Guizot*, 5. *Charles Jolly*, 6. *Frau W. Pfitzer*, 7. *Deuil d'Emilie Gallée*, 8. *Boule azurée*, 9. *Dr. Maillot*, 10. *Prés. Grévy*, 11. *Unknown var.*, *K.* 40., 12. *Reine Elisabeth.* Original

a) Sausage-shaped cross-section of the conducting tissue (plates 7, 8 ; figs. 9, 17 etc.)

b) Double-hooked retroflected sausage-shaped cross-section of the conducting tissue (plates 7, 8 ; figs. 5, 16 etc.)

c) Flattened sausage-shaped cross-section of the conducting tissue (plates 7, 8; figs. 10, 21 etc.)

The arrangement of the mechanical tissue, as well as the presence of the vascular bundles in the ground tissue of the petiole are also important

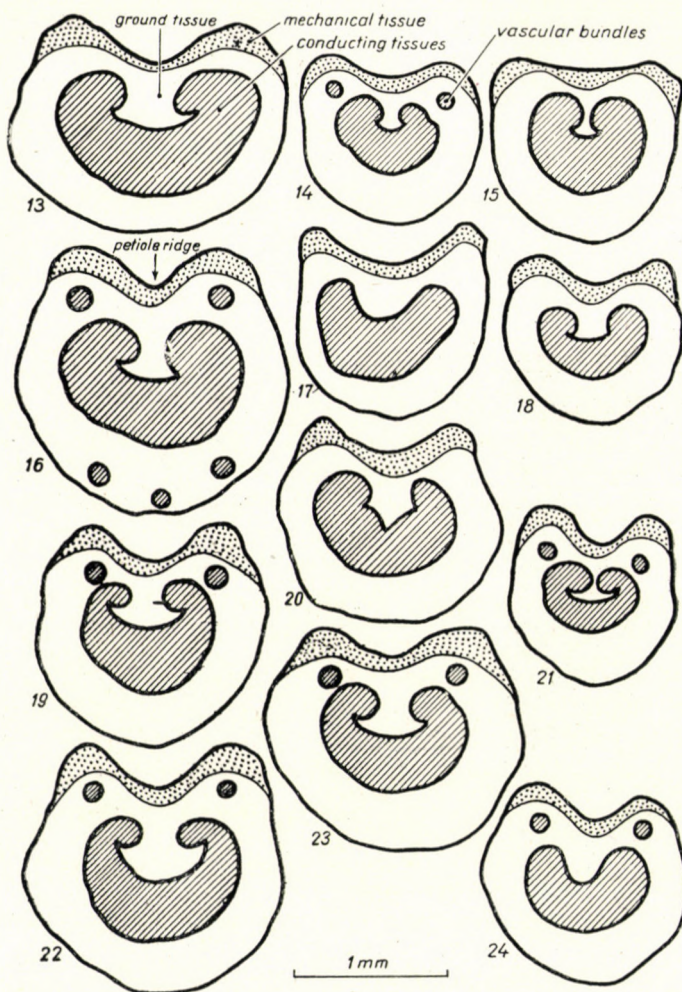



Fig. 8. Pictures of the cross-sections of the petiole. II. 13. *Van Houtte*, 14. *Dr. Masters*, 15. *Hyazinthenflieder*, 16. *Léon Gambetta*, 17. *Mad. Abel Chatenay*, 18. *Decaisne*, 19. *Viviane Morel*, 20. *Mad. de Miller*, 21. *Hippolyte Maringer*, 22. *Ambroise Verschaffelt*, 23. *Maximowitz*, 24. *Ellen Willmott*
Original

features of the cross-sections. The mechanical tissues are generally found in one single mass below the petiole flute, but they can be also observed divided into two parts (plate 7, fig. 12). In some petioles separate small vascular bundles

of the conducting tissue can be observed (plate 8, figs. 16, 19, 23 etc.). The cross-sections were made about the middle of the petiole. It is clearly seen from the pictures that the cross-sections of the petiole can be also used for a quick and sure determination of the varieties.

I have devised a simple method for the characterization of the varieties. Instead of designating the varians types by their names, they are indicated by numbers. Each species will be denoted by a trinominal, the first figure standing for the type of the leaf blade, the second for that of the leaf base, and the third for the type of the apex. Thus, for instance :

1—1—9 *Président Massarol*, lilac variety.
2—2—2 *Waldeck Rousseau* lilac variety.
2—2—8 *Lucie Baltet* lilac variety.
7—4—10 *Vauban* lilac variety.
2—2—3 *Colbert* lilac variety.
2—2—4 *Dr. Maillot* lilac variety.
2—3—2 *Vivian Morel* lilac variety.

Thus, each lilac variety is given a trinominal which expresses the character of the leaf. In the knowledge of the common types the figure is easily read. In this way the close or distant morphological relationship of the single varieties is brought out very clearly. The varieties examined by me varied from the 1—1—9 form types to the 7—4—10 form types. There certainly occurred form complexes, which comprised a greater number of varieties e. g. the 2—2—4 form complex included two varieties. These, however, were easily distinguished as the variety *Dr. Maillot*, for instance, has double flowers, while the flowers of the variety *Danton* are simple ; the petiole of the latter, however, is purplish (anthocyanic). Five varieties could be ranged into the 3—3—1 form complex : *Francisque Morel, Frau W. Pfitzer, Jeanne d'Arc, Cavour, Grand duc Constantin.* This is how these varieties differ according to their inflorescences :

Variety	Flower structure	Colour of flower	Form of coralla lobe
Francisque M.	simple	dark-lilac	narrow
Fr. W. Pfitzer	simple	heliotrope	broad
Jeanne d'Arc	double	white	broad
Cavour	simple	dark slate-blue	broad
Grand duc C.	double	lilac	broad

This goes to show that as to flower formation the varieties depart from each other. This allows to draw the conclusion that these varieties are related to one another in regard to leaf formation, and differ only in respect to flower

structure and colouring. On the basis of these particulars alone, the relationship of the varieties cannot be established as yet ; still they may provide useful clues to researches in this field.

Physiological examinations

The physiological examinations did not cover all the varieties for I studied the 24-hour transpiration rate of only 49 lilac varieties. As this number represents two thirds of the varieties of the variety collection, I have been able to compile a fair amount of particulars. The examinations were carried out as follows : of the phytophysiological methods I applied the widely used potometrical method. I followed the pattern of my experiments on apricots. I cut six-leaf tips from this year's shoots. The shoot tips were clipped in water, and the lower part of the stalk was decorticated lengthwise along a 5-cm strip, in order to increase the water absorption. The shoot tips prepared in this way were placed in 100-c. cm. volumetric flask which was filled to the brim with well water. The orifice of the flask was corked and sealed with paraffin (fig. 9). The transpiration lasted from 9 A. M. till 9 A. M. on the following day. Then I read the water consumption in c. cm. The experiment lasted from July 20, until August 2, 1949. The scene of the experiments was a laboratory with fairly dry air. (At night the windows were shut.) The temperature minima and maxima in the laboratory premises were measured during the experiments (fig. 10). As shown by the graph, the variation in the maximum values was 4 degrees C, while that in the minimum values was 2 degrees C. A slight rise in temperature could be observed during the period of the experiment. The differences in temperature values, however, were not so high as to affect the results of the comparative experiments.

The transpiration rate of the varieties during the period of the experiments varied from 3,5 to 19,5 c. cms. The transpiration rate was the lowest in the ***Léon Simon*** variety and the highest in the ***Président Fallières*** and ***Danton*** varieties. A rate of transpiration under 10 c. cms. was shown in 31 varieties, while in 18 varieties the transpiration rate was above 10 c. cms. Thus the water loss due to transpiration amounted in the majority of the varieties to less than 10 c. cms. over a period of 24 hours. Since the stalks of the shoots were covered with periderma, hence, from the angle of transpiration the leaf surface had to be taken into consideration. One day after the completion of the experiment the leaves were plucked from the shoots and were photo-printed, and the prints were planimetrically measured. The leaf surfaces were of various sizes, the smallest was 133 squ. cms., the largest 484 squ. cms. Larger or smaller, or even identical, leaf surfaces did not involve higher or lower, or even identical, rates of transpiration of the shoots. Thus, e. g., the ***Léon Simon***, ***Doyen Keteléer***

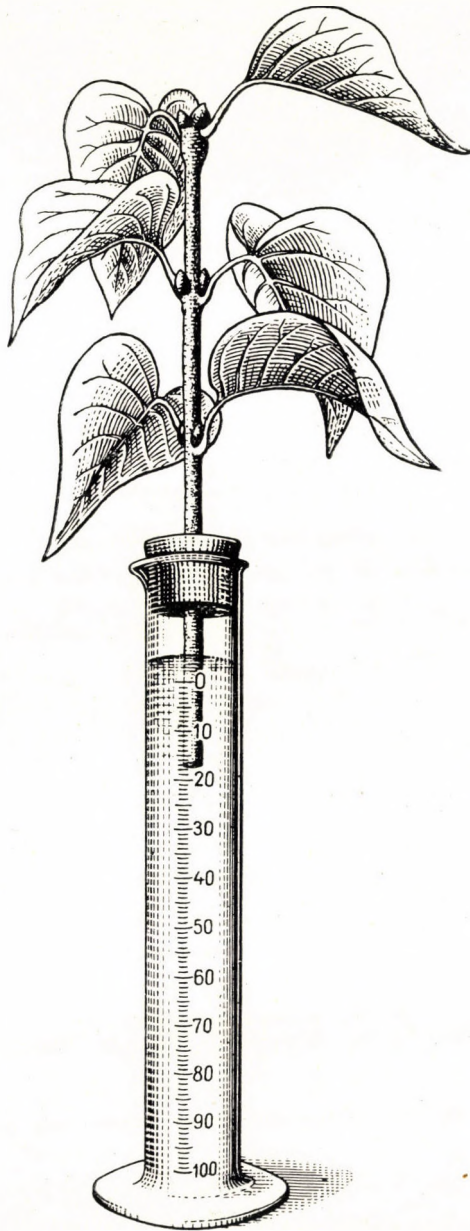



Fig. 9. Picture of the potometrical method. Drawn by K. B á n ó c z y

and *Gloire Moulins* varieties had approximately identical leaf surfaces (191 squ. cms.) and the rate of transpiration in c. cm. was in the order of succession : 3,5, 7, 7,5 c. cms. It is evident that there is a difference between the three varieties as to their transpiring capacity. It is particularly striking that the water loss due to transpiration of the *Léon Simon* variety amounted to half of that of the *Doyen Keteléer* variety. To facilitate the comparison of the varieties, one has to compute integrated values. Thus, I found out for each variety the leaf surface whose transpiration rate is 1 c. cm. over a period of 24 hours. The Integrated values were as follows :

Table I

Variety	Surface (1 squ. cm.)	Variety	Surface (1 squ. cm.)
Danton	13,753	*Käthe Härling*	32,597
Cavour	15,200	*Hyazinthenflieder*	34,366
Paul Hariot	15,647	*Michael Buchner*	35,328
Président Fallières	17,461	*And. an L. Späth*	38,378
Decaisne	17,992	*Deuil d'E. Gallée*	38,736
Unknown var. K. 39	19,822	*Mirabeau*	38,229
Dr. Ch. Jacob	20,909	*Charles Jolly*	39,152
Negro	21,792	*Boussingault*	40,388
Unknown var. K. 42	22,819	*Monument Carnot*	40,381
Unknown var. K. 4	23,046	*Unknown var. K. 40*	41,633
Marie Legraye	29,987	*Léopold II*	42,875
Mad. Lemoine	24,994	*Maximovitz*	42,147
Gloire de Moulins	25,582	*Dr. Masters*	42,950
Arthur William P.	25,537	*Comte de Kerchove*	42,968
Dr. Maillot	25,428	*Reine Elisabeth*	43,294
Unknown var. K. 41	26,157	*Colbert*	44,864
Doyen Keteléer	27,061	*Unknown var. K. 30*	44,140
Jeanne d'Arc	28,507	*Léon Gambetta*	45,168
Unknown var. K. 41	28,427	*Francisque Morel*	46,788
Ambr. Verschaffelt	28,621	*Georg Bellair*	46,606
Lucie Baltet	29,736	*Lamartine*	52,110
Edouard Andrée	29,144	*Frau Wilhelm Pfitzer*	52,324
Christophe Colomb	30,777	*Léon Mathieu*	53,357
Boule azurée	31,292	*Léon Simon*	54,603
Saturnale	31,796		

It can be seen that as regards the integrated values the examined lilac varieties show varied divergencies. However, there are several varieties which are nearly

identical as to the integrated size of the surface of transpiration. Thus, conformity of these fairly frequently recurring data cannot be ascribed to mere coincidence.

It is manifest that the varieties whose surfaces differ only by decimal or centesimal values, are in some kind of physiological »relationship« with one another. Thus, for instance, the following 4 varieties : *Léopold II., Maximovitz, Dr. Masters, Comte de Kerchove* differ only by decimal or centesimal values, which goes to show that these varieties have something »in common«. Attentive observers of Table I cannot fail to make similar discoveries. The graph of fig. 11 reveals even more clearly the correlation of the integrated values. This graph

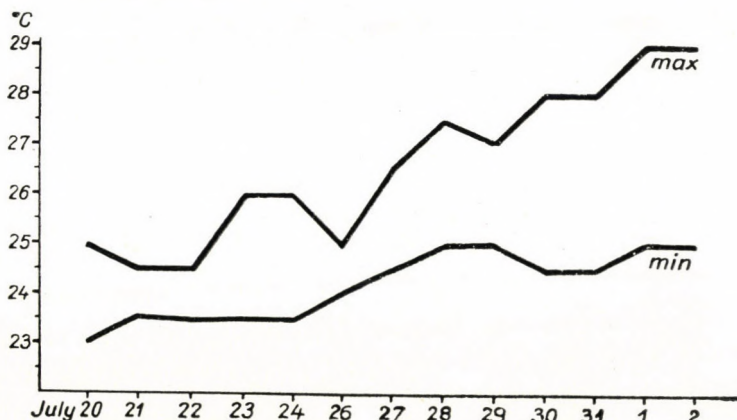



Fig. 10. Temperature in the laboratory during the potometrical examinations. Sign: *max* = maximum temperature, *min* = minimum temperature

reveals that the size of the leaf surface whose transpiration rate is 1 c. cm. over the period of 24 hours, arranged in the order of succession, results in three discrete graphs, i. e. the first surface, which comprises the great majority of varieties, extends from 12 c. cms. to 36 c. cms. ; the second and the third extend from 36 c. cms. to 47 c. cms. and from 51 c. cm. to 55 c. cms., respectively. In the first value columns there are two maxima at 25 c. cm. and 38 c. cm. ; in the second there is only one maximum at 42 c. cm. and in the third the maximum is at 52 c. cm. The peaks of the graphs represent the varieties which have almost identical integrated surfaces. Their number varies from 2 to 4, and their frequency is 12. Consequently, the conformity of several varieties is not likely to have been due to »mere chance« in as many as twelve instances. Looking for more distant relations as to conformity in the varieties would be a far-fetched venture. Nevertheless, a comparison between varieties with a similar rate of transpiration on the basis of their morphological characters deserves attention.

Table II

Morphological data of lilac varieties

Variety	Flower structure	Flower colour	Flower inflorescence	Leaf form complex number
Paul Hariot	double	dark lilac	dense	2—6—3
Cavour	simple	dark lilac	denser	5—6—3
Decaisne	simple	pale lilac	loose	2—4—3
Prés. Fallières	double	pale lilac	loose	5—4—3
Marie Legraye	simple	white	median dense	2—3—3
Unknown K. 4.	double	white	very dense	4—4—3
Gloire Moulins	simple	pale lilac	dense	4—4—9
Arthur W. Paul	double	purplish	median dense	2—4—8
Dr. Maillot	double	pale lilac	very loose	2—2—4
Jeanne d'Arc	double	lilac	median dense	3—3—6
Unknown K. 41.	simple	white	median dense	4—3—8
Ambr. Verschaffelt	double	bluish-lilac	loose	6—4—10
Lucie Baltet	simple	pink	median dense	2—2—8
Edouard Andrée	double	pale lilac	median dense	5—3—9
Boule azurée	simple	pale lilac	median dense	4—3—13
Saturnale	simple	pale lilac	median dense	4—4—3
Andenk. a. L. Späth	simple	dark lilac	median dense	2—3—4
Deuil d'E. Gallée	double	dark lilac	median dense	4—6—3
Mirabeau	simple	pale lilac	loose	7—3—6
Boussingault	double	lilac	dense	2—4—3
Monument Carnot	simple	lilac	loose	4—2—3
Léopold II.	simple	dark-blue	very dense	4—4—8
Maximovitz	double	lilac	median dense	4—3—3
Dr. Masters	double	lilac	loose	3—2—2
Comte de Kerchove	double	lilac	loose	4—2—5
Colbert	simple	pale lilac	median dense	2—2—3
Unknown var. K. 30.	simple	pale lilac	loose	6—5—6
Francisque Morel	simple	dark-purple	dense	3—3—1
Georg Bellair	double	purplish	median dense	2—3—3
Lamartine	simple	lilac	very loose	4—3—1
Frau W. Pfitzer	simple	pale lilac	dense	3—3—3

As it is shown in the above chart, the morphological conformity of varieties with an approximate rate of transpiration is also extensive. Of course, there are certain divergencies in a number of characteristics. Particularly numerous are the divergencies as regards leaf characteristics. It is probable that the morphological properties of the leaf can vary independently of its physiological character. Similar conclusion can be drawn on the basis of flower characteristics. It appears that the changes ensuing in the structure of the inflorescence, in the formation and colouring of the flowers, which to the lilac breeder seemed to justify the new variety, are not always attended by a change of the physiological character. The morphological diversity of the flowers of the varieties of identical physiological types may mean that the ornamental plant grower can, under certain given ecological conditions, apply diversified material without risking that this diversity will raise other claims to the environment.

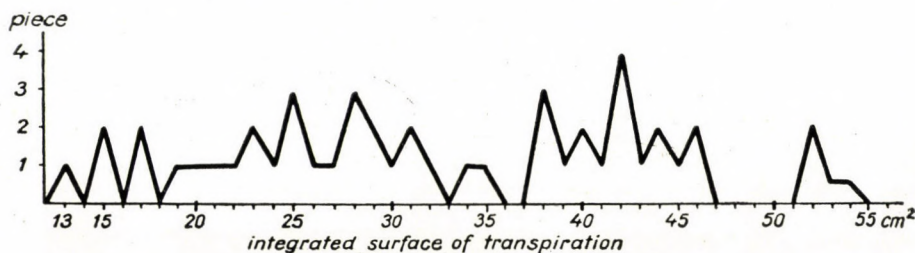



Fig. 11. Sizes of the integrated surface of transpiration of the varieties. On the vertical axis the size of the integrated surface of transpiration (cubic cm); on the horizontal axis, the number of varieties (db.)

As a matter of course, all these conclusions are of tentative character as yet. It would be very useful to pursue further experiments in this line, in order to find useful clues as to the origin and relationships of our lilac varieties.

Summary

1. In order to establish several important characteristics of the lilac leaf, the author carried out morphological examinations on 79 lilac varieties and physiological examinations on 49 of these.

2. He established that the lilac leaf is morphologically so diversified that it is possible to determine the varieties, or at least a group of varieties on the basis of the leaf characteristics. The leaf is the plant organ which is present during the entire vegetation period, making it possible to identify the varieties independently of the inflorescence. He took into consideration the leaf form, the configuration of the leaf base and of the leaf apex, the cross-section of the petiole, and the dimensions of the leaf. In his opinion, the leaf form complex-

number, which consists of the typenumbers of the leaf blade, leaf base and leaf apex is a suitable device for the characterization of varieties. Such a trinominal characterizes the variety in question. The annexed figures show the types of the different configurations.

3. Potometrical examinations revealed that in several varieties the conformity of the integrated surfaces of transpiration could be observed. Integrated leaf surface is the leaf surface, whose rate of transpiration amounts to 1 c. cm. over the period of 24 hours.

4. On the basis of morphological and physiological characteristics, useful data can be obtained concerning the origin and relationships of lilac varieties.

REFERENCES

1. Mándy, G.: Studies in lilac inflorescence. Acta Biol. Tom. I. Fasc. 1—4. pp. 179—205, Budapest. 1950.

2. Filarszky, N.: Növénymorfológia (Plant morphology) Franklin ed., Budapest, 1911

3. Schneider, C. K.: Handbuch der Laubholzkunde. I. Bd. pp. 771—785. Parey, Berlin, 1912.

4. Mándy, G.: Előzetes vizsgálati eredm. a kajszi párologtatóképességével kapcsolatban. (Results of the preliminary examinations of the rate of transpiration of the apricot). Mezőgazd. Kísérletü. Közp. Évk. Tom. III. Fasc. 1. pp. 175—188, Budapest.

ДАННЫЕ К МОРФОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ ЛИСТЬЕВ СОРТОВ СИРЕНИ

Д. Манди

РЕЗЮМЕ

1. В целях выяснения нескольких основных признаков листьев сирени, автор проводил над 79 видами сирени морфологические и среди них над 49 видами также физиологические исследования.

2. Автор устанавливает, что листья сирени настолько разнообразны в морфологическом отношении, что для определения сортов, или же, по меньшей мере, группы сортов, эти признаки являются подходящими. Автор учитывал, при своих изучениях форму листьев, образование низа и верха пластинки, поперечный разрез лиственного черешка и величины размеров листа. Отдельные сорта сирени можно характеризовать на основании трехзначного числа, образованного из типовых величин формы листьев, низа и верха пластинок (см. II. таблицу). Типовые величины, обозначающие образования приводятся на 1, 2, 3 и 4 рисунках. Самыми распространенными типами среди исследованных сортов были следующие : форма листьев : 4 типа, низ пластинки : 3 типа и верх пластинки : 3 типа (см. 5. рисунок). В отношении количественных данных листьев, чаще всего встречались следующие размеры : длина листа 101—110 мм, ширина пластинки 61—70 мм и длина лиственного черешка 26—30 мм (см. 6. рисунок). Поперечные разрезы лиственных черешков предоставляют также используемые признаки (см. 7—8 рисунки).

3. Автор измерял потометрическим методом водопотребление 49 сортов в течение 24 часов (см. 9. рисунок). Результаты измерений относились к поверхности листа и была вычислена поверхность листа, которая испаряет в течение одного дня 1 см³ воды. Данные отдельных единиц поверхностей листьев (см. I. таблицу) колебались между 13,7—54,6 см². Бросалось в глаза, что отдельные сорта показали близкие друг к другу данные из которых можно вывести заключение о их физиологическом сродстве. Автор сравнивал сорта с подобным водопотреблением также и на морфологической основе (см. II. таблицу). Родственные в отношении водопотребления сорта показали также совпадение в некоторых морфологических признаках.

4. Автор того мнения, что эта основа поможет также вывести ряд заключений в отношении сродства сортов.

DIE UMGESTALTENDE WIRKUNG DER KÜNSTLICH VERÄNDERTEN LEBENSBEDINGUNGEN AUF DIE PFLANZEN

R. SOÓ

Ordentl. Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften
Botanisches Institut der Kossuth-Universität, Debrecen

(Eingegangen am 10. März 1954)

Im Botanischen Garten der L. Kossuth-Universität in Debrecen sind seit dem Sommer 1950 Versuche im Gange, um die Entwicklung der Pflanzen, die Ausbildung ihrer Organe, die in der neuen Umgebung ausgebildeten Eigenschaften und deren Vererbung unter veränderten, künstlichen Lebensbedingungen zu beobachten, wobei als Untersuchungsobjekte vor allem einige au Alkali- und Sandböden heimische Pflanzenarten gewählt wurden. Bei solchen experimentellen morphologischen bzw. evolutionsökologischen Untersuchungen (B. A. Keller) läuft die morphologische Umbildung vor unseren Augen ab, so dass es möglich ist, die Entstehung der Arten oder der intraspezifischen Einheiten zu verfolgen. Dieser Umbildungsprozess lässt sich nicht nur beobachten, sondern kann auch durch die Veränderung der Lebensbedingungen vom Menschen selbst hervorgerufen werden, wodurch man auch den Wirkungsmechanismus einer kleineren Bewegungsphase der Evolution zu untersuchen vermag. Das eine Mal bildet sich eine Art infolge der Einwirkung der veränderten Lebensbedingungen sprunghaft zu einer anderen Art um (*Triticum durum* → *T. aestivum*, Karapetjan, Tarakanow), ein andermal findet man nur geringere morphologische Veränderungen, die sich aber durch Vererbung festigen können und so die Ausbildung neuer Typen gewährleisten (vgl. Soó: Phylogenetische Systematik der Pflanzen, 1953, S. 40).* Mit der formgestaltenden Wirkung der Veränderung der Umwelt haben sich schon seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zahlreiche Forscher beschäftigt, hier sei bloss auf die Arbeiten von Kerner (1875—1880), Bonnier (1884—1889) — vgl. besonders Bonnier 1895 —, Krašan (1888—1901), Glück (1905—1924), Lawrence (1945), Clements, Martin und Long (1950) sowie von Clausen, Keck und Hissey (1941—1952) ver-

*Dieses in ungarischer Sprache erschienene Lehrbuch führt die lebende Pflanzenwelt und ihre ausgestorbenen Vorfahren im Rahmen ihrer Phylogenese mit den Mitteln des dialektischen Materialismus vor. Während die früheren Systeme auf dem statischen Zustand der Pflanzenwelt beruhten, spiegelt das phylogenetische System deren Dynamik und dialektische Entwicklung wider. Über die Grundzüge des auf den Gedanken von Busch und Grossheim sowie von Tachtadshian weiterentwickelten neuen Systems der Samenpflanzen siehe: Soó; Acta Biol. Hung. IV, S. 257—306 (1953).

wiesen. Von den russischen bzw. sowjetischen Verfassern sind aus der Vergangenheit besonders die Versuche von B a t a l i n a (1885), S i n g e r (1904), B. A. K e l l e r (1907, 1912, 1935) und T a l i e w (1931) hervorzuheben. K e l l e r betonte, dass die Entwicklung der Pflanze in einer ständigen äusseren und inneren Umorganisation begriffen ist und dass diese Umorganisation mit der sich stetig in Bewegung, Veränderung und Umwandlung befindlichen Umwelt zusammenhängt. Die neueren Forschungsarbeiten aus dem nach ihm benannten Evolutionsökologischen Pflanzenlaboratorium (z. B. M i c h a i l o w a, E. F. K e l l e r und andere) liefern auch wertvolles Material zur Frage der Entstehung der Art.

Bei der Entstehung neuer Sippen (Taxa) rufen die quantitativen Wirkungen der Lebensbedingungen, wie z. B. die quantitativen Veränderungen von Licht,

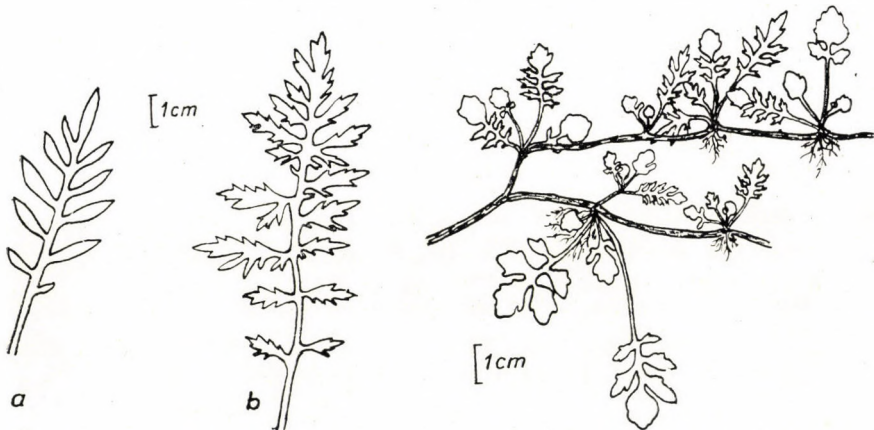



Abb. 1. a) Rosettenblatt von *Rorippa kerneri* bei der Einpflanzung ; *b)* Verändertes Rosettenblatt von *Rorippa kerneri*
Abb. 2. Ausläuferartig kriechender Stengelteil von *Rorippa kerneri* von der Versuchsparzelle im schattigen Wald

Wärme, Wasser, Boden, in ihrer Gesamtheit eine qualitative, sprunghafte Veränderung des pflanzlichen Organismus hervor. Diese sprunghaften Veränderungen können grösser oder kleiner sein, sie bilden nicht eine gerade Linie der Evolution, sondern deren Stufen, die wieder verschieden hoch sein können. Aus dem dialektischen Gegensatz von Vererbung und ihrer Variabilität stammt die Phylogenese, die Entstehung der neuen Sippen (S o ó 1953, S. 57).

Die hier zu schildernden Versuche wurden unter der Leitung des Verfassers von seiner Mitarbeiterin Dr. Olga B o r s o s durchgeführt, die über den ersten Abschnitt dieser Versuche bereits berichtet hat (Annales Biologicae Universitatum Hungariae 1952, S. 173—194). In dieser Mitteilung wurden sämtliche Pflanzenarten aufgezählt, die zu den Versuchen herangezogen wurden

und von denen folgende in den ersten Jahren ein positives Ergebnis zeitigten : *Symphytum officinale*, *Rorippa kerneri* bzw. *R. silvestris*, *Achillea pannonica* bzw. *A. millefolium*, *Puccinellia limosa* bzw. *P. distans*. Die Versuche nehmen auch heute ihren Fortgang, insbesondere mit mehreren Arten der Gattung *Festuca*.

Das Versuchsmaterial stammte stets vom gleichen Standort, aus einer bestimmten Pflanzengesellschaft, und war morphologisch einheitlich. Von jeder Versuchspflanze wurden sowohl bei der Einpflanzung als auch nachher regelmässig jede zweite Woche biometrische Angaben aufgenommen und die Veränderungen auch in Skizzen festgehalten, insbesondere der Entwicklungsgang und die Variation von Stengel, Blatt, Blüte und Frucht. Als Versuchsort dienten drei Stellen des Botanischen Gartens, die in bezug auf ihr Mikroklima gut voneinander abgrenzbar waren : 1. ein normales Glashaus mit hoher Luftfeuchtigkeit, 2. eine offene, sonnige Sandparzelle und 3. eine schattige Eichenwaldpartie. Durch regelmässige Messung des Mikroklimas dieser drei Stellen (Luft- und Bodentemperatur, Verdunstung, Licht, relative Luftfeuchtigkeit) sowie durch die Analyse der angewandten Bodenarten konnten die Faktoren, auf denen die umgestaltende Wirkung der künstlichen Umwelt beruhte, auch quantitativ bestimmt werden. Die Pflanzen wurden in Töpfen in zweierlei Boden gesetzt : 1. in einen lockeren, schwach basischen (pH = 8), 2,2% Humus enthaltenden, etwas kalkigen gelben Sand ; 2. in einen gebundenen, schwach basischen (pH = 7,9), 3,9% Humus enthaltenden Kompost. Auch vom Gesichtspunkt der Wasserversorgung wurden zweierlei Versuchsreihen ausgeführt : die Pflanzen wurden täglich zweimal entweder mit 1 oder mit 2 dl Wasser begossen. Auf diese Weise wurden durch 12 verschiedene Kombinationen neue Umweltbedingungen geschaffen, die aber in jedem der 12 Fälle sowohl in bezug auf den Boden als auch auf die Wasserversorgung günstiger waren als der ursprüngliche Standort. Die speziellen Verhältnisse des *Symphytum*-Versuches sollen bei dessen Behandlung geschildert werden.

Rorippa kerneri Menyh. ist eine charakteristische Pflanze der feuchten alkalischen Niederungswiesen der Grossen Ungarischen Tiefebene (Alföld), die vom Verfasser für die Charakterart des *Beckmannion*-Verbandes (drittklassige, stark alkalische, nasse, sumpfige Wiesen) gehalten wurde (S o ó 1933, 1947). Von *R. silvestris L.* unterscheidet sie sich durch ihre ganzrandigen oder kaum gezähnten linealen Blättern und ihre kürzeren Schötchen (bis 8 mm). Sie ist ein Endemismus der pannonischen Florenprovinz, ausserdem ist sie auch aus Siebenbürgen und Bulgarien (?) bekannt. Mehrere Autoren, so neuerdings H a y e k in seiner Balkanflora (1927) und D o s t á l in seinem Florenwerk über die Tschechoslowakei (1951) identifizieren sie mit der Art *R. brachycarpa* (C. A. Mey) Hayek, die von der Südukraine bis Westsibirien und über den Kaukasus hinaus verbreitet ist. Diese Pflanze ist aber mit ihren 2,5—4 mm langen Schötchen eine andere Art, worauf schon hingewiesen wurde (S o ó,

1936). Die Abbildung von *R. kerneri* siehe in J á v o r k a — C s a p o d y, Iconographia Fl. Hung., S. 195, die von *R. brachycarpa* in F e d t s c h e n k o, Flora Rossiae Austro-Orient. IV, S. 414.

Bei den von den Alkaliböden der Puszta Hortobágy stammenden Pflanzen bildeten sich sowohl an offenen als auch an schattigen Versuchsstellen (im Glashaus waren sie zugrunde gegangen) folgende Veränderungen aus : an den Knoten der Sprossen, an der Stelle der Stengelblätter entwickelten sich Blattrosetten mit Blättern von mannigfaltigster Form, der aufrecht stehende Stengel verwandelte sich in einen ausläufer-(stolonen-) artigen, kriechenden, bei den Blattrosetten radikanten Stengel, der in Form und Grösse der *R. silvestris* entsprechende, tief gezähnte Rosettenblätter trägt. Ähnliche stolonenartige,

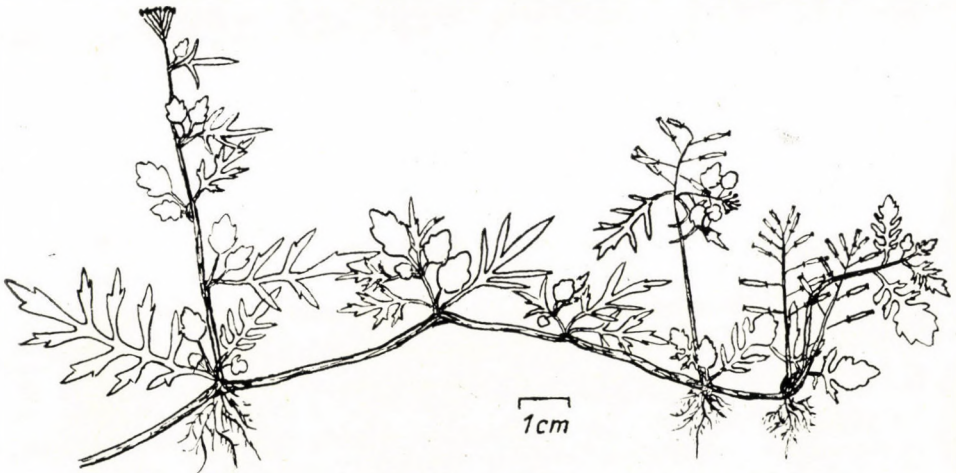



Abb. 3. Ausläuferartig kriechender Stengelteil von *Rorippa silvestris* von der Versuchsparzelle im schattigen Wald

wurzelnde Stengel entwickelten sich auch bei den als Kontrolle gesetzten ursprünglichen *R. silvestris*-Pflanzen. Auch die Länge der Schoten stellt ein schwankendes Merkmal dar, so betrug sie auf den Versuchsparzellen an den als ursprünglich als *R. kerneri* zu betrachtenden Individuen im reifen Zustand 6—9 mm, bei *R. silvestris* dagegen 8—15 mm. Auf Grund der Theorie von K r e n k e über den zyklischen Verlauf des Lebensalters können wir uns vorstellen, dass die Ausbildung der Blattrosette den Verjüngungspross der im Laufe ihrer Entwicklung in ein alterndes Stadium gelangten Pflanze darstellt. Im zweiten Jahr entwickelten sich aus den von den veränderten *R. kerneri*-Pflanzen gesammelten Samen Keimlinge, an denen nacheinander dieselben Blattypen erschienen, wie sie an den späten Trieben der im vorigen Jahr gesetzten Pflanzen erschienen waren. So nahm *R. kerneri* unter veränderten Lebensbedingungen (auf Sandboden, in sonniger oder schattiger Umgebung)

morphologische Eigenschaften an, die für *R. silvestris* kennzeichnend sind, d. h. sie bildete sich zu *R. silvestris* um. Aus diesem Grunde soll man *R. kerneri* als die in alkalischen Niederungen umgebildete Form von *R. silvestris*, als deren Ökotyp betrachten.* Die Rückbildung in die Ausgangsart erfolgt in sehr kurzer Zeit, nämlich innerhalb einer einzigen Vegetationsperiode, und bleibt auch in den nächsten Generationen unverändert.

Achillea pannonica Scheele gehört in die Verwandtschaft von *A. millefolium* L. Die ganze Pflanze ist seidigwollig-behaart, die Stengelblätter sind lineal-lanzettlich, rund 1 cm breit, ihre Fiedern haften eng aneinander, während bei der wirklichen *A. millefolium* die Blätter länglich-lanzettlich sind, eine Breite von 2—4 cm besitzen und die Fiedern auseinanderstehen ; Übergangsformen sind aber auch in der Natur anzutreffen [vgl. Nyárády—Soó, Die Flora von Kolozsvár (Ungar.) 1941—1944, S. 538.] und entstanden auch im Laufe unserer Versuche. An den typischen Individuen von *A. pannonica*, die von ihrem ursprünglichen trockenen, sonnigen Standort der Sandsteppen in den Botanischen Garten versetzt wurden, traten ebenfalls nach kurzer Zeit (ungefähr nach 6 Wochen) im Glashaus sowie im schattigen Wald Veränderungen auf : die Stengel und Blätter verkahlten vollständig, es entwickelten sich grosse, lockere, grüne Blätter, wobei die Pflanzen im allgemeinen den charakteristischen Habitus von *A. millefolium* annahmen. Binnen zweier Jahre festigten sich die in ihrer neuen Umgebung erworbenen Eigenschaften derart, dass die Pflanzen im 3. Jahre bei ihrer Zurückpflanzung auf offene Sanddünnen diese Eigenschaften beibehielten und erst die sich im Sommer des 4. Jahres ausbildenden neuen blühenden Sprosse und deren Blätter wieder ein seidig-wolliges Indumentum erhielten. Auf der sonnig-sandigen Versuchsstelle, bei einmaligem Begiessen, trat keinerlei Veränderung ein, weil hier ähnliche Lebensbedingungen herrschten wie am ursprünglichen Standort, doch schon bei zweimaligem Begiessen verkahlten die Blätter, nahmen eine lockere Struktur an, wogegen die blühenden Sprosse stark wollig blieben (die obenerwähnte Übergangsform). Zur Beobachtung der Vererbung der veränderten Eigenschaften wurden die Samen der umgeänderten Pflanzen sowohl auf dem sonnigen als auch auf dem schattigen Versuchsort ausgesät. Im ersten Falle zeigten die Keimpflanzen noch die veränderten (also *millefolium*-artigen) Merkmale, doch bildeten sich im Laufe der weiteren Entwicklung bereits *pannonica*-artige Sprosse aus ; im Walde gingen die Pflanzen später ein, doch behalten sie dort zweifellos ihren *millefolium*-Charakter bei. Hier sei erwähnt, dass auch die Versuchspflanzen von Clausen und Mitarbeitern *Achillea millefolium*-Gewächse waren. Bei Anwendung der In-and-out-huts-Methode nach Clements und Mitarbeitern ergab sich, dass die *A. pannonica*-Pflanzen in dem streifenförmig beschatteten

***Rorippa silvestris* L. ssp. *kerneri* (Menyhárt) Soó in Soó—Jávorka, A magyar növényvilág kézikönyve (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt. Ungar.) II (1951), S. 620.

Innern des Häuschens die typischen Merkmale von *millefolium* und an dem nur einen halben Tag belichteten Rand diejenigen der Übergangsform annahmen. Im nächsten Jahre zeigten die Frühjahrstriebe im Innern des Häuschens noch die Eigenschaften von *pannonica* und die Sommertriebe bereits die von *mille-*

Abb. 4. a) Teil des Rosettenblattes von *Achillea pannonica* bei der Einpflanzung ; *b)* Teil des Rosettenblattes der Übergangsform *Achillea millefolium-pannonica* von der sonnigen Versuchsparzelle bei Begiessung mit der doppelten Wassermenge ; *c)* Teil des Rosettenblattes der veränderten *Achillea pannonica* von der Versuchsparzelle im schattigen Wald

folium, während die an den Rändern befindlichen Sprossteile typisch *pannonica*-artig waren. Wahrscheinlich hatten sich die im vorigen Jahre erworbenen *millefolium*-Eigenschaften noch nicht genügend gefestigt, so dass im Frühjahr, als im Innern des Häuschens die Beleuchtung noch stärker war (die ausserhalb des Häuschens stehenden Pflanzen warfen noch keine Schatten), die xerothermen *pannonica*-Eigenschaften zur Geltung gelangten. Die grosse ökologische Plastizität des *Achillea millefolium*-Formenkreises wurde auch durch die vorliegenden

Versuche bestätigt : es hängt von der Lichtintensität, von der Wasserversorgung und von der Luftfeuchtigkeit ab, ob sich die Pflanze — durch Anpassung an die Umweltfaktoren — zur echten *A. millefolium* oder zur *pannonica* ausbildet ; so können denn beide — sowie als dritte *A. collina* Becker — als Ökotypen angesehen werden. Die echte *A. millefolium* ist eine Pflanze der Eichenwälder, der Gebüsche, der Mähwiesen, der Rodungswiesen, der austrocknenden Sumpfwiesen, die (ssp.) *pannonica* wächst in den lichten Eichenwäldern auf Sand, auf Sandsteppenwiesen, in Hügel- und Felsensteppen, in Karstbuschwäldern, auf Weiden, und die zönologisch indifferente (ssp.) *collina* ist in trockenen Rasen, auch auf Alkaliböden und Sand und sogar in Unkrautgesellschaften anzutreffen. Die Umwandlung der einzelnen verwandten Arten bzw. Unterarten tritt nach unseren Untersuchungen in sehr kurzer Zeit ein.

Während bei den bisher behandelten Versuchspflanzen keine Unterschiede hinsichtlich der Chromosomenzahl bestehen, ist *Puccinellia distans* hexaploir, (in Ungarn 2x = 21, F e l f ö l d y, doch liegen auch Angaben vor über 2x = 28, A w d u l o w bzw. T a r n a w s c h i), und die verwandte *P. limosa* tetraploid (2x = 14 P ó l y a). *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. hat Blätte mit einer flachen Spreite, ihre Blütenrispe ist grün und im allgemeinen grösser während die Blätter von *P. limosa* Schur vollständig eingerollt sind, die Blütenrispe einen rötlich-lila Ton aufweist und die Pflanze im allgemeinen von niedrigerem Wuchs ist. Jene ist eine Art der Sumpfwiesen, diese die der Alkalisteppen, besonders der im Frühjahr von Wasser überschwemmten, im Laufe des Sommers völlig austrocknenden, drittklassigen Mulden, der sog. »Szikfok«, die Charakterart des *Puccinellion*-Verbandes (S o ó 1933, 1947). Auf Solonetzböden ist sie die dominante, rasenbildende Art des *Puccinellietum limosae*, auf Solontschakböden die des *Chenopodieto-Puccinellietum*. Mit ihrer systematischen Stellung haben sich bereits mehrere Forscher beschäftigt (F e l f ö l d y 1948, N y á r á dy 1928, S o ó 1947, W e n d e l b e r g e r 1950), die seinerzeit umstrittenen Fragen werden nun durch unsere Versuche entschieden. Die ursprünglichen Versuchspflanzen aus der Puszta Hortobágy hatten zusammengerollte, steife Blätter, die Grundblätter waren 5—15 cm lang und 0,6—1,1 mm bereit. Im Glashaus wiesen die sich neu entwickelnden Blätter bereits eine lockere, flache Blattstruktur auf, ihre Länge erreichte 35 cm bei einer Breite von 1,5—3 mm, auf dem schattigen Versuchsort im Walde sogar 50 cm. Der blühende Stengel wuchs in die Höhe (25—55 cm), die Rispe war grün, mit locker gespreizten Ährchen, während auf der sonnigen und trockenen Versuchsparzelle das Blatt zusammengerollt blieb, der Stengel im Durchschnitt eine Höhe von 12—25 cm erreichte und die Rispe lila Ährchen trug. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die vom »Szikfok« stammende, echte *P. limosa* nach einigen Wochen die typischen Eigenschaften von *P. distans* annahm. Inwieweit sich diese Eigenschaften zu festigen vermögen, wird sich erst auf Grund der Ergebnisse der nächsten Jahre feststellen lassen, nämlich nach der Untersuchung der ursprüng-

lichen Pflanzen und ihrer generativen Nachkommen auf ihrem neuen Standort bzw. nach Zurückpflanzung in ihre ursprüngliche Umgebung. *P. limosa* hat sich demnach von *P. distans* differenziert und ist zum kennzeichnenden Ökotyp der Alkalisteppen geworden. Die Schnitte der Wurzelvegetationskegel ergaben leider keine deutlichen Chromosomenbilder. Da sich aber die Chromosomenzahl an denselben Pflanzen nicht verändern konnte, während sich die äusseren morphologischen Eigenschaften gleichzeitig zu verändern vermochten, dürfte

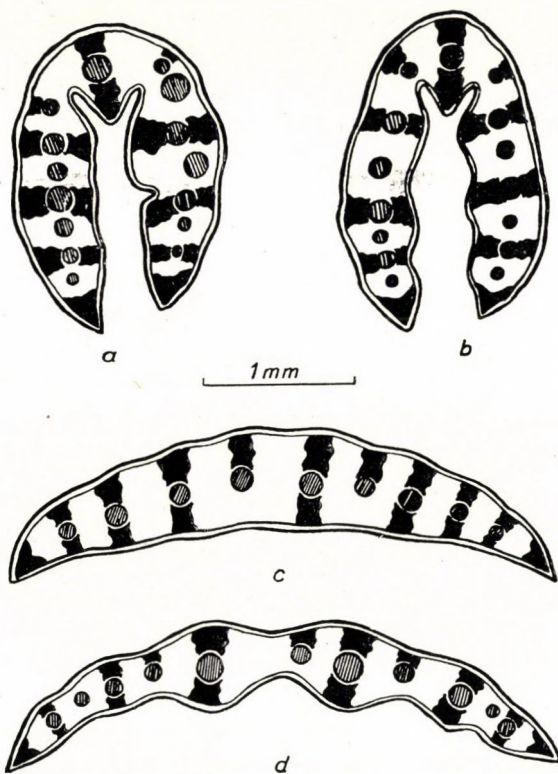



Abb. 5. a) Blattquerschnitt von *Puccinellia limosa* bei der Einpflanzung; *b)* Blattquerschnitt von *Puccinellia limosa* von der sonnigen Versuchsparzelle; *c)* Blattquerschnitt der veränderten *Puccinellia limosa* aus dem Glashaus; *d)* Blattquerschnitt der veränderten *Puccinellia limosa* von der Versuchsparzelle im schattigen Wald

auch hier (wie auch bei zahlreichen anderen Gramineen, z. B. bei *Poa pratensis)* kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Chromosomenzahl und Morphologie bestehen, sondern die verschiedenen Chromosomenrassen von *P. distans* (2x = 14, 21, 28) können sich gleicherweise auf Alkaliböden zu *P. limosa* bzw. *P. limosa* mit 2x = 14 Chromosomen in einer anderen Umgebung zur typischen *P. distans* umwandeln. Auf die Schwankung der sogenannten »Art«-Merkmale hatte schon N y á r á d y hingewiesen, aus diesem Grunde verlieh der Verfasser

den verwandten Arten von *P. distans* — *P. Peisonis* (Beck) Jávorka, *P. intermedia* (Schur) Janchen = *transsilvanica* (Schur) Jávorka — schon früher (1947) den Rang einer Subspecies.* Die Umbildung von *P. limosa* erfolgte also unter den neuen Lebensbedingungen ebenfalls sehr rasch.

Ähnliche Umwandlungen sind — nach der Meinung des Verfassers — auch in den Gruppen *ovina* und *valesiaca* der Gattung *Festuca* zu erwarten. Die Blätter einiger *sulcata*- und *pseudovina*-Pflanzen sind im Glashaus flach — ähnlich wie bei *Puccinellia limosa* — und 1,7—2 mm breit geworden (ursprünglich waren die Blattspreiten zusammengerollt 0,6—0,8 mm dick) und erreichten eine Länge von 25—30 cm. Es darf angenommen werden, dass sich *Festuca vaginata* W. et K. auf den Sandböden der Grossen Ungarischen Tiefebene aus der felsenbewohnenden *F. glauca* Lam. bzw. aus deren Unterart *pallens* (Host) Schwarz in der neuen Umgebung ausgebildet hat, wie ja zahlreiche Pflanzen der ungarischen Puszta durch die Umwandlung der von den umgebenden Abhängen herabgestiegenen Arten entstanden sind, was bereits von Kerner (1863) und Borbás (1900) angedeutet wurde. In ähnlicher Weise dürfte *F. pseudovina* Hack. von *F. sulcata* (Hack.) Nym.** abstammen. Sie konnte sich durch das Treten, Düngen usw. auf den Weiden der Alkalisteppen, auf mageren Sand- und Bergweiden aus der *F. sulcata* der urzeitlichen Steppenhänge, Sand- und Lösspuszten ausbilden. Jedenfalls nahm die *F. pseudovina* der Sandsteppe auf dem günstigeren Boden des Botanischen Gartens infolge des regelmässigen Begiessens den Habitus von *F. sulcata* an (Versuche von Dobos).

Der Versuch mit den Arten *Symphytum officinale* L. bzw. *S. tanaicense* Stev. (*S. uliginosum* Kern) war berufen, die Diskussion zu entscheiden, die zwischen dem inzwischen verstorbenen ungarischen Botaniker Á. Degen und dem Verfasser in den Jahrgängen 1930—1931 der ungarischen botanischen Fachzeitschriften »Magyar Botanikai Lapok« und »Botanikai Közlemények« ausgetragen wurde. Degen versuchte nämlich, die im Jahre 1925 geäusserte Meinung des Verfassers, dass »*S. uliginosum* eine junge Art, richtiger eine in den Gewässern Ungarns aus *S. officinale* entstandene und konstant gewordene Form sei«, zu widerlegen. Der Verfasser schrieb damals (Bot. Közl. 1925, S. 68) : »Sobald die Wassermenge, d. h. die Höhe des Wasserspiegels abnimmt, verlängert sich der Ablauf der Blätter, die Behaarung wird dichter und allgemeiner. Dagegen neigt *S. officinale* auf feuchtem Boden, in Sümpfen und Überschwemmungsgebieten zur Verkahlung bzw. verkürzt sich der Verlauf der Blätter wesentlich, so dass das *S. inundatum* Menyhárts als das erste Kettenglied der Abstammung von *S. off.* — *uliginosum* vor uns steht.« Der Verfasser wies auch noch darauf hin, dass *S. uliginosum* nicht nur an den Ufern der

*vgl. Soó, Acta Biol. Hung. III (1952) S. 244.

**Der ältere Artname von *F. sulcata* (Hack. pro var. 1882) Nyman 1890 ist *F. hirsuta* Host 802. Vgl. Soó in Soó — Jávorka 1951, 923, Acta Biol. Hung. III (1952) S. 244.

Gewässer der südrussischen und ungarischen Puszten vorkommt, sondern auch anderswo (in West-Europa), wo es nicht adventiv ist, sondern sich aus *S. officinale* entwickelt hat. Degen verneinte die Möglichkeit einer Umwandlung und qualifizierte das intermediäre *S. inundatum* als Hybride und die westlichen

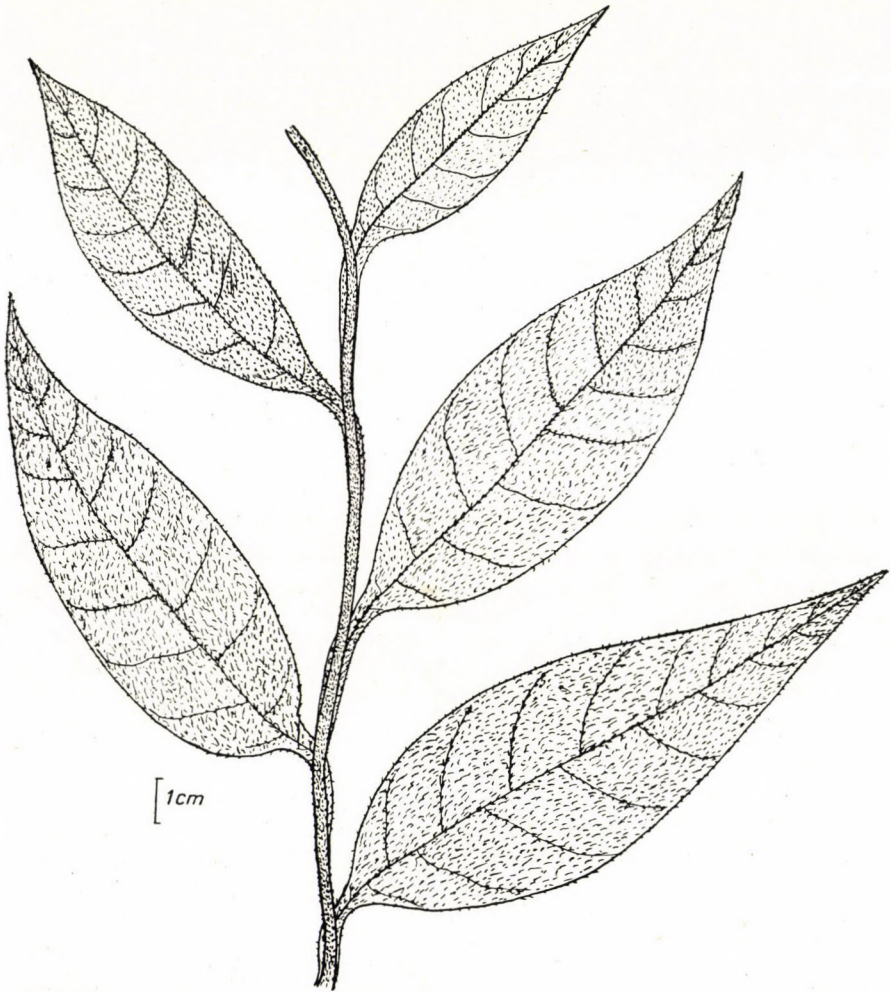



Abb. 6. Stengelteil mit Blättern von *Symphytum officinale* bei der Einpflanzung

polytopen Vorkommen als Einschleppung. Auf Grund neuerer Beobachtungen betrachtete der Verfasser (1931) *S. uliginosum* Kern. (1856) = *S. tanaicense* Steven (1851) auch weiterhin als eine Umwandlung aus *S. officinale*. Diese kahlstengelige Pflanze mit nicht herablaufenden Blättern lebt in den tiefen Sümpfen, Moor- und Auenwäldern des Alföld, während das rauh behaarte echte

S. officinale mit herablaufenden Blättern eine verbreitete Art der nassen Wiesen, feuchten Äcker und der hygrophilen Unkrautgesellschaften ist.

Bei unseren jetzigen Versuchen wurden drei Wassertiefen angewandt (10, 20, 30 cm). Je höheres Wasser die in den Töpfen gezüchteten Pflanzen bedeckte, desto stärker war die Verkahlung und desto mehr näherten sich

Abb. 7. Stengelteil mit Blättern von *Symphytum officinale*, das sich durch Einwirkung einer 30 cm hohen Wasserbedeckung zur *var. inundatum* umgewandelt hat

die Versuchspflanzen dem *S. tanaicense.* Auf diese Weise gelang es, während einer einzigen Vegetationsperiode das sogenannte *S. inundatum* zu erhalten, wobei zu hoffen ist, dass die weiteren Versuche (insbesondere wenn auch die feuchte Atmosphäre der Moor- und Auenwälder verwirklicht werden kann) zu *S. tanaicense* führen werden. Letzteres kann weder als Synonym von *S. officinale* angesehen werden, wie dies einige neuere russische bzw. sowjetische Forscher

tun, noch als sogenannte »gute« Art, wofür es neuerdings auch Faegri (1931) hält, obwohl es sich angeblich durch seine Chromosemenzahl von *S. officinale* unterscheidet (2x = 36 Oláh, Bot. Közl. XXXVI. 1939. S. 146, *S. officinale* 2x = 18, 24). Wir nennen es als Ökotyp : *S. officinale* ssp. *uliginosum* (Kern.) Nyman [Syn : ssp. *tanaicense* (Stev.) Soó.*]

Aus Versuchen, die ganz allein von Olga Borsos ausgeführt wurden, ging schliesslich noch hervor, dass die in der Gattung *Papaver* auch als Artmerkmal angesehene Kapselform, wie die Narbenläppchen bzw. Kapselfachzahl bei den Mohnsorten sehr labile, sich infolge der Einwirkung der Umweltfaktoren verändernde Merkmale darstellen. Im Laufe von Versuchen mit zwei Sorten mit runden bzw. breit-ovalen (länglichen) Kapseln stellte es sich heraus, dass sich auf den stark begossenen Parzellen bei beiden Varianten eine grosse Zahl von Narbenläppchen bzw. Kapselfächern (12—20) ausbildete, während in den Töpfen, die nur die allernotwendigste Wassermenge erhielten, die Kapselfachzahl gering blieb (5—8). Auf den Kontrollparzellen, die lediglich durch den natürlichen Niederschlag bewässert wurden und so eine mittelmässige Wasserversorgung aufwiesen, erreichte auch die Zahl der Kapselfächer nur einen mittleren Wert (8—15). Die Veränderung der Kapselform ist — da das Ausgangsmaterial nicht völlig reiner Herkunft war — noch weiterhin zu untersuchen (laut E. F. Keller begünstigt das Begiessen die Ausbildung flacher, runder Formen und die Trockenheit die von länglichen Formen). Nächstens sollen auch die wildwachsenden *Papaver*-Arten in die Versuche zur Veränderung der Artmerkmale einbezogen werden, ebenfalls werden die morphologisch-ökologischen Versuche sowohl mit den hier erwähnten als auch mit anderen, hier nicht aufgezählten Pflanzenarten fortgesetzt.

Zum Schluss sei meinen Mitarbeitern, besonders Olga Borsos, der aufrichtigste Dank ausgesprochen.

LITERATUR

Bonnier, G.: Recherches expérimentales sur l'adaptation des plantes au climat alpin. Ann. de sc. nat., VII. sér. Bot. 20, 1895.

Borsos, O.: Verändernde Wirkung künstlicher Lebensbedingungen auf *Rorippa*- und *Achillea*-Arten. (Ungar. mit deutscher u. russ. Zusammenf.) Annales Biol. Univ. Hung. I. S. 173—194. 1952.

Clausen, J.—Keck, D.—Hiesey, W. M.: Experimental studies on the nature of species. III. Carnegie Inst. Public. No. 581. 1948.

Clausen, J.: Stages in the evolution of plant species. New York. 1951.

Clements, F. E.—Martin, E V.—Long, F. L.: Adaptation and origin in the plant world. Waltham 1950.

Glück, H.: Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Jena, I—II. 1905—1924.

Карапетян, В. К.: Изменение природы твердых пшениц в мягких. Агробиология, 1948.

*Soó — Jávorka loc. cit. S. 494.

Келлер, Б. А.: Динамическая экология. Сов. Ботан. 1935. № 5.
Келлер, Б. А.: Основы эволюции растений. М.–Л. 1948.
Келлер, Ф. Ф.: Изменение и наследование признаков у растений под влиянием факторов внешней среды. Растение и среда. II. Москва, 76–92. 1950.
Келлер, Ф. Ф.: Наследование приобретенного под воздействием фактора внешней среды признака на примере опыта с *Papaver somniferum*. Растение и среда III. 151–161. 1952.
Kerner, A.: Pflanzenleben II. 1891. S. 489–507.
Комаров, В. Л.: Учение о виде у растений. Москва I., 1940. II. 1942.
Krašan, F.: Untersuchungen über die Variabilität der Potentillen aus der Verna-Gruppe. Bot. Jahrbücher, S. 432–445. 1900.
Krašan, F.: Ergebnisse meiner neuesten Untersuchungen über die Polymorphie der Pflanzen. Bot. Jahrbücher, S. 180–215. 1901.
Krašan, F.: Weitere Beobachtungen an frei wachsenden und an versetzten Pflanzen. Bot. Jahrbücher, S. 546–557. 1901.
Krašan, F.: Reciproke Culturversuche. Ö. B. Z. XXXVIII. S. 192–199 und 232–237. 1888.
Кренке, Н. П.: Регенерация растений. М.–Л., 1950.
Lawrence, W. E.: Some ecotypic relations of Deschampsia caespitosa. Amer. Journ. of Botany 32. S. 298–314. 1945.
Лысенко, Т. Д.: Агробиология, М.–Л., 1950.
Лысенко, Т. Д.: Новое в науке о биологическом виде. Селекция и семеноводство, 11. Ботан. Журн. 44–56. 1953.
Soó, R.: A Hortobágy növénytakarója. (Die Vegetation der Alkalisteppe Hortobágy. Ungar. mit deutscher Zusammenf.) Sonderausgabe Debrecen. S. 26. 1933.
Soó, R.: Systematisch-nomenklatorische Angaben und Bemerkungen zur Flora Ungarns. Acta Biol. Hung. III. S. 221–245. 1952.
Soó, R.: Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques. Debrecen, 1947.
Soó, R.: Fejlődéstörténeti növényrendszertan. (Phylogenetische Systematik der Pflanzen. Ungar.) Budapest, 1953.
Soó, R.: Die modernen Grundsätze der Phylogenie im neuen System der Blütenpflanzen. (Engl. u. russ. Zusammenf.) Acta Biol. Hung. IV. S. 257–306. 1953.
Soó, R.–Jávorka, S.: A magyar növényvilág kézikönyve. (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt. Ungar.) I–II. Budapest. S. 1120. 1951.
Тараканов, К. Н.: О появлении качественно новых зачатков в теле твердой пшеницы. (К вопросу о видообразовании) Доклады АН СССР, серия биологическая, № 1. 66–70. 1953.
Васильченко, И. Т.: К проблеме вида в свете мичуринской биологии. Москва, 1949.

ACTION MODIFICATRICE DES CONDITIONS DE VIE ARTIFICIELLES SUR LES PLANTES

R. SOÓ

RÉSUMÉ

A base des expériences poursuivies pendant 3 années dans le Jardin Botanique de Debrecen, l'auteur établit que dans des conditions de vie modifiées (nature du sol, illumination, conditions d'eau) certaines plantes provenant de sols sablonneux ou alcalins prennent quelques traits extérieurs d'autres, c'est-à-dire, des espèces mésophiles, comme p. ex. Rorippa kerneri, plante de plaines alcalines, ceux de R. silvestris, Achillea pannonica (type des plaines sablonneuses) ceux d'Achilles millefolium ordinaire, tandis que Puccinellia limosa devient semblable aux exemples typiques de P. distans. Dans les eaux profondes, Symphytum officinale tourne en S. inundatum. Ces modifications se sont réalisées en peu de temps et elles subsistent ; néanmoins chez les plantes replantées dans leur milieu initial, le caractère xéromorphe réapparait. D'ou la conclusion de l'auteur : les »espèces« modifiées, énumérées dans cette étude seraient des écotypes caractéristiques aux sols sablonneux, alcalins ou marécageux, d'autres espèces mésophiles.

Примечание. Русский текст настоящей статьи был передан редакции Сер. биол. Изв. АН СССР для публикации.

ACKERUNKRÄUTER AUF ALKALISCHEM LÖSSBODEN IN DER UMGEBUNG VON SZEGED

L. TIMÁR

Klimatologiches Institut der Universität, Szeged.

(Eingegangen am 10. März 1954)

Die ungarischen Forscher der Ackerunkräuter und Saatgüter (B. Páter, A. Dégen, G. Lengyel, Z. Zsák, R. Soó, L. Felföldy, M. Ujvárosi, G. Ubrizsy, F. Balázs, L. Timár, J. Jeanplong und andere) untersuchten lediglich Saaten und Saatgüter der fruchtbaren Böden grosser Ausdehnung. Die Aufzählung der wichtigsten schädlichen Ackerunkräuter wurde auch in Bezug auf diese Felder zusammengestellt (J. Wagner G. Lengyel (Luzerne), J. Samu (Weizen), Z. Zsák — G. Gerhard, F. Balázs, M. Ujvárosi, G. Ubrizsy).

Ein bedeutender Teil der Saaten in Ungarn wird jedoch auf Alkaliböden (Szikböden) angebaut. Ausser den auf diesen Böden schon seit langem angepflanzten Reissaaten (vgl. G. Ubrizsy) sind in der Umgebung von Szeged besonders Rüben-, Weizen- und Gerstenfelder zu finden, versuchsweise beschäftigte man sich auch mit dem Anbau von Luzerne, Mais und anderen Kulturpflanzen.

Im folgenden berichtet der Verfasser über das Ergebnis seiner unkrautzönologischen Untersuchungen, die er auf den jenseits der Theiss in der Umgebung von Szeged (im Crisicum) sehr verbreiteten Alkaliböden Solonez-Typs ausführte ; er berichtet also über die Saaten der Böden mit A, B und C Schichten deren graue Oberkrume und die darunter befindliche dunkle B Schicht den Anbau von Kulturpflanzen noch ermöglichen. Die Bodenstruktur ist durch das Pflügen kaum oder überhaupt nicht zu erkennen. Leider wird aber nach dem Aufbrechen der von natürlicher Grasvegetation bedeckten und als fruchtbar beurteilten Gebiete — ein sehr grosser Teil der Alkaliböden infolge des Ackerbaus — vollkommen unbestellbar. Der grosse Kalkkarbonat- und der Sodagehalt der untief liegenden C Schicht vermischt sich nämlich mit der obersten dünnen Fruchtschicht und bringt ein Bodengemisch von sehr schlechter Ertragsfähigkeit zustande. Dazu kommt auch noch der durch die tiefe Lage der Alkaliböden auftretende Binnenwasserschaden. Demzufolge sind viele aufgebrochene Alkaliböden zu finden, die man in diesem Zustand weder für den weiteren Ackerbau noch als Weide verwenden kann. Die Grasvegetation der Alkali-Pussten *(Achilleeto-Festucetum pseudovinae)* wird nämlich nach dem ersten

Pflügen und wegen des Ausbleibens der weiteren Ackerbestellung durch Mengen wertloser Unkräuter — an feuchten Stellen durch *Hordeum hystrix*, auf trockeneren Gebieten oder in Jahren mit wenigerem Niederschlag durch *Eragrostis pilosa* — abgelöst. Nach Wiedereinführung des Weidens vermehrt sich ausser diesen auch noch das *Polygonum aviculare :* bilden sich Pflanzengesellschaften, die höchstens zu Beginn des Frühjahrs zu verwerten sind (*Hordeetum hystricis polygonetosum avicularis* und *Eragrostidetum pilosae polygonetosum avicularis* nom. nov.). Das Weiden, die einzige mögliche Nutzbarmachung, stabilisiert die obenerwähnten, sich langsam regenerierenden Unkrautgesellschaften auch in ihrer im ersten Weidejahr ausgebildeten, unerwünschten schlechten Zusammensetzung. So fallen für die landwirtschaftlichen Nutzbarmachung stellenweise weite Gebiete weg. Die Erkenntnis dieser aus zönologischer Beobachtung stammenden Tatsache würde den Fachleuten, die sich mit der Verbesserung der Alkaliböden beschäftigen, einen wesentlichen Gesichts- und Anhaltspunkt zur Lenkung der natürlichen Entwicklung alkalischer Äcker bieten.

Die Vegetation solcher künstlich in schlechten Zustand versetzten alkalischen Weiden gehört in den Problemenkreis der alkalischen Weiden ; der Verfasser behandelt auch im folgenden die Ackerunkrautvegetation der weiterhin unter Pflugbearbeitung verbleibenden Alkaliböden.

In der Gegend von Szeged erscheinen diese bestellten Alkaliböden zum Grossteil als mosaikartige Flecken in kleineren und grösseren Vertiefungen des Infusionslösses, denen man mit dem Pflug nicht ausweichen kann und wohin Getreide nur aus unvermeidbaren technischen Gründen gelangt. Der andere Teil befindet sich an den Rändern und erhöhten Stellen der ausgedehnten Alkaliböden und wird gewöhnlich mit Rüben bebaut. Neuerdings sind als Zwischensaaten der *Pinus nigra*- und *Populus nigra*-Setzlinge ebenfalls Rüben anzutreffen.

Der Verfasser untersuchte eingehend das System der Getreidesaaten (Weizen, Gerste), sowohl die Sommersaaten (10 Aufnahmen im April 1953) als auch die Stoppelfelder (10 Aufnahmen im August 1951), ferner von dem Saatensystem der Hackfrüchte die Frühlingshalbbrachen, d. h. die im Frühling unbebauten Felder (10 Aufnahmen im April 1953) und die dort angebauten Rübensaaten (10 Aufnahmen : im August 1950, im September 1951, die meisten jedoch im Oktober 1953), schliesslich die Unkrautvegetation eines ein ganzes Jahr lang brachliegen gelassenen alkalischen Ackers (10 Aufnahmen im August 1951).

Die Zahl der auf Alkaliböden einheimischen Unkrautpflanzenarten übertrifft mit 47 die Zahl der auf den benachbarten Infusionslöss-Äckern vorkommenden Unkrautarten. Es gibt 30 Unkrautarten, die auf anderen Böden in der Umgebung von Szeged überhaupt nicht oder nur vereinzelt zu finden sind, hier dagegen eine bedeutende Rolle spielen und demnach als spezielle Alkaliboden-Unkräuter betrachtet werden müssen. Tabelle X führt die 157 Arten

betragende vollständige Unkrautflora der Alkaliböden an. Im folgenden werden die für die verschiedenen Saatentypen infolge ihres massenhaften Auftretens charakteristischen Unkrautarten der alkalischen Äcker aufgezählt (die Ziffern IV, V in Klammern bezeichnen die konstanten Arten).

1. Für Getreidesaaten charakteristische Unkrautarten :

a) Im Frühling : Th Eua *Lepidium ruderale*, Th Eua *Matricaria chamomilla* (V), Th Eua *Atriplex tatarica*.

b) Auf dem Stoppelfeld : Th Eua *Centaurium pulchellum*, Th Eua *Lepidium ruderale* (IV), Th Eua *Chenopodium urbicum*, Th Eua *Atriplex litoralis* (V), Th Eua *Atriplex tatarica*, Th Eua *Heleochloa alopecuroides*.

2. Für das Saatensystem der Hackfrüchte charakteristische Unkrautarten:

a) Auf der Frühlingshalbbrache vor der Aussaat : Th Zp *Myosurus minimus*, Th Eua *Lepidium ruderale*, Th Eua *Matricaria chamomilla* (V). Th Eua *Atriplex litoralis*(V), Th Eua *Atriplex tatarica*, H Zp *Agrostis alba* (IV).

b) Auf dem Rübenfeld : Th Eua *Chenopodium urbicum*, Th Eua *Atriplex litoralis*, Th Eua *Atriplex tatarica*, Th Eua *Heleochloa alopecuroides* (V).

3. Für die Herbstbrache charakteristische Unkrautarten : Th Kosm *Lythrum hyssopifolia*, Th Pont-Medit *Lythrum tribracteatum*, Th Eua *Pulicaria vulgaris*, Th Eua *Lactuca saligna*, hauptsächlich die *var. runcinata*, Th Eua *Chenopodium urbicum*, Th Eua *Atriplex litoralis*, Th Eua *Hordeum hystrix*, Th Pont-Pann *Pholiurus pannonicus*, Th Eua *Heleochloa alopecuroides*, Th Medit *Bupleurum tenuissimum*, Th Eua *Polycnemum arvense*. Zum überwiegenden Teil eurasiatische einjährige Arten.

Ausser diesen sind 18 charakteristische Arten auf den alkalischen Feldern zu finden, welche lediglich vereinzelt vorkommen und überwiegend (10 Arten!) im ausgedehnten Sinne kontinentale (Kont + Pont + Pont-Medit) oder endemische pannonische (3 Arten) Elemente darstellen, und zwar : Th Pont-Medit *Trifolium retusum*, H Pont-Medit *Galega officinalis*, G Kont *Lycopus exaltatus*, H Kont *Althaea officinalis*, H Pann *Rorippa silvestris ssp. kerneri*, H Pann *Aster pannonicus*, Th Eua *Carduus nutans*, Th Pont *Camphorosma annua*, Th Kont *Salsola soda*, G Eua *Alisma lanceolatum*, G Kosm *Heleocharis palustris*, Th Eua *Cyperus fuscus*, G Eua *Juncus compressus*, H. Kont *Festuca pseudovina*, H Pann *Puccinellia distans ssp. limosa*, Th Eua *Heleochloa schoenoides*, G Kosm *Typha latifolia*, G Cp *Typha angustifolia*.

Alkalisches Getreidefeld (Weizen, Gerste). Die Unkräuter sind in kleinerer Anzahl vorhanden als in den Saaten auf normalem Lössboden. Folgende kommen darin in grösserer Menge vor (K = III—V und A — D = 3—5) : *Ranunculus arvensis*, *Lepidium ruderale*, *Lepidium draba*, *Erophila verna*, *Matricaria chamomilla*, *Polygonum aviculare* (Tabelle I). Auf Grund seiner von den 32 Arten berechneten Spektren fällt beim Vergleich mit den ähnlichen Saaten auf normalem Lössboden in erster Reihe der stark kontinentale Charakter auf. Ausserdem sind die Zp und Eua Elemente stärker vertreten, während die kosmopoliten

und die mediterranen Elemente zurückgedrängt sind. Hinsichtlich der Lebensformen ist der »einjährige« (Th) Charakter sehr stark vorherrschend (Tabelle VII).

Die kleinere Menge der Unkrautarten bedeckt auf den alkalischen Feldern minderer Qualität ein mehr als dreimal so grosses Gebiet als auf normalem fruchtbarem Lössboden. Die grössere Menge ergibt sich durch die wuchernde Entwicklung der einjährigen eurasiatischen Arten (Tabelle VIII).

Alkalisches Stoppelfeld. Im Gegensatz zu dem vorher besprochenen alkalischen Getreidefeld kann es mehr Unkrautarten erhalten als der gute Lössboden. Seine wichtigeren Unkrautarten sind: *Hibiscus trionum*, *Kickxia elatine*, *Plantago major*, *Lepidium ruderale*, *Erigeron canadensis*, *Chenopodium urbicum*, *Atriplex litoralis*, *Atriplex tatarica*, *Amaranthus albus*, *Anagallis arvensis*, *Rumex stenophyllus*, *Polygonum aviculare*, *Heleochloa alopecuroides* (Tabelle II).

Mit dem Stoppelfeld des Infusionslösses verglichen hat das Stoppelfeld des alkalischen Lössbodens einen viel stärker ausgeprägten eurasiatischen Charakter. Die grössere Proportion der Einjährigen ist jedoch im ökologischen Spektrum nicht so hervorstehend (Tabelle VI—VII).

Die Deckungsfläche der Unkräuter ist mit 11% grösser als auf dem Infusionslöss.

Die einjährigen eurasiatischen Elemente bedecken den Boden in gewaltiger Mehrheit, die kosmopolitischen und mediterranen Elemente werden zurückgedrängt und entspriessen nicht; die prennierenden Arten können sich in grösserer Menge nicht entwickeln (Tabelle VIII).

Alkalische Frühlingshalbbrache (unbebautes Feld). Dem Getreidefeld ähnlich hat sie ebenfalls bedeutend weniger Unkräuter als der Infusionslöss. Ihre wichtigen Unkrautarten sind: *Lepidium perfoliatum*, *Lepidium ruderale*, *Lepidium draba*, *Erophila verna*, *Matricaria chamomilla*, *Atriplex litoralis*, *Polygonum aviculare*, *Agrostis alba* (Tabelle III).

Im Spektrum ihrer 35 Arten ist auffallend, dass sich im Verhältnis zu dem Infusionslöss die Zahl der eurasiatischen Elemente ein bischen vermindert; demgegenüber vervierfacht sich der Prozentsatz der zirkumpolaren Elemente. Die Proportion der perennierenden Arten nimmt im ökologischen Spektrum wesentlich zu, während die Einjährigen eine etwas kleinere Rolle spielen (Tabelle VI—VII).

Der kleineren Artenzahl entsprechend bedecken die Unkräuter ein ungefähr um 34% kleineres Gebiet. Hinsichtlich der allgemeinen Mengenabnahme bilden die Kosmopoliten von ansteigender Anzahl sowie die perennierenden Unkräuter eine Ausnahme. Der starke Rückfall der mediterranen Elemente ist auffallend (Tabelle VIII).

Alkalisches Rübenfeld. Es verfügt über zweimal so viel Unkräuter als die Saaten auf Infusionslöss (62 Arten). Seine wichtigen Unkrautarten sind: *Hibiscus trionum*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Chenopodium urbicum*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus albus*, *Polygonum aviculare*, *Eragrostis*

pooides, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria viridis*, *Heleochloa alopecuroides* (Tabelle IV).

Mit den Rübensaaten des Infusionslösses verglichen, erweist sich der Prozentsatz der eurasiatischen Elemente auf alkalischen Rübenfeldern als bedeutend höher, dasselbe zeigt sich bei den Einjährigen. Die anderen Elemente weisen einen Rückgang auf (Tabelle VI—VII).

Auf alkalischem Lössboden ist die Menge der Unkräuter viel grösser (mit 31%!). Die Zunahme bezieht sich besonders auf die einjährigen kosmopolitischen und eurasiatischen Elemente (Tabelle VIII).

Einjährige alkalische Brache. Herbstaspekt. Hier sind 75 Unkrautarten zu finden. Auf dem fruchtbaren Infusionslöss kommt keine Brache vor und dies macht einen Vergleich unmöglich. Ihre charakteristischen Unkräuter sind : *Hibiscus trionum*, *Plantago major*, *Pulicaria vulgaris*, *Lactuca saligna var. runcinata*, *Atriplex litoralis*, *Rumex stenophyllus*, *Polygonum aviculare*, *Heleochloa alopecuroides* (Tabelle V).

Ihr Spektrum ähnelt dem des Rübenfeldes, ist jedoch kontinentaler. Im ökologischen Spektrum ist der Prozentsatz der Einjährigen im Vergleich zu den bisher besprochenen Saatentypen der niedrigste (53,3%), der der perennierenden Arten hingegen der höchste (34,7%), (Tabelle VI—VII).

In der Brache sind keine angebauten Pflanzen, die Unkräuter bedecken 77,3% ihrer Ausdehnung, und zwar zum überwiegenden Teil einjährige und eurasiatische bzw. kosmopolitische Arten (Tabelle VIII).

Auf Grund von Tabelle VI kann festgestellt werden, dass im Herbst die Zahl der Unkrautarten sowohl auf den Getreidefeldern als auch im Saatensystem der Hackfrüchte (Rübe) anwächst. Die Vergrösserung betrifft jedoch die zirkumpolaren Elemente nicht und die endemischen Elemente entwickeln sich nur ausschliesslich im Herbst.

Tabelle VII gibt die floristischen und ökologischen Merkmale der einzelnen Saaten an : Die Proportion der zirkumpolaren, eurasiatischen, europäischen und kontinentalen Elemente nimmt im Herbst ab, die der kosmopolitischen und mediterranen hingegen wächst an. Die auf der Erdoberfläche überwinternden Arten (H Elemente) nehmen prozentual in Getreidesaaten zu, während sie sich im Saatensystem der Hackfrüchte vermindern. Der Prozentsatz der im Boden überwinternden Arten (G Elemente) wächst im Herbst überall an, während die Einjährigen im Herbst überall einen verminderten Anteil aufweisen.

Von Tabelle VIII ist die vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkte wesentliche, wirkliche Raumbesetzung der einzelnen Elemente abzulesen : die Menge der Unkräuter ist im Herbst überall grösser. Die Zunahme wird durch die in grösserem Ausmass erfolgte Entwicklung der kosmopolitischen, eurasiatischen (auf Getreidefeldern), mediterranen sowie einjährigen Elemente verursacht ; demgegenüber vermindert sich im Herbst die Deckungsfläche der zirkum-

polaren, eurasiatischen und kontinentalen Elemente (die letzten beiden im Saatensystem der Hackfrüchte). Die grösste Menge der kosmopolitischen Unkrautarten, die infolge ihrer Anspruchslosigkeit, schnellen Entwicklung und grossen Höhe die gefährlichsten Schädlinge sind, ist auf Rübenfeldern zu finden (20,1%).

Die Bodenvorbereitungsarbeiten der Getreidefelder fördern die Entwicklung der Unkräuter : auf Weizenfeldern beträgt die Unkrautmenge 49,1%, auf der Frühlingshalbbrache 40,5%.

Das Stoppelfeld hat die grösste Menge von Unkräuter (73,6%).

Die Anwachsung der einjährigen Unkräuter im Herbst ist trotz des Hackens augenfällig, obzwar sie auf Weizenstoppelfeldern am grössten ist (67,0%).

In Tabelle IX ist die Verteilung der Gesamtackerunkrautvegetation des alkalischen Lössbodens mit der des Infusionslösses von guter Ertragsfähigkeit verglichen : beim ersten ist die Artenzahl von fast allen Elementen grösser, die Zahl der mediterranen Elemente bleibt aber konstant (12) und die der Zweijährigen (TH Elemente) nimmt ab.

Trotz der allgemeinen Zunahme der Artenzahl vermindert sich die Rolle einzelner Elemente, wie z. B. die der kosmopolitisch-adventiven und der mediterranen, die der zirkumpolaren und kontinentalen hingegen vergrössert sich. Das Erscheinen der endemischen Elemente ist ein ausschliesslich alkalisches Phänomen. Auch die Bedeutung der Zweijährigen im Spektrum dieses Bodens wird entsprechend der Abnahme ihrer Artenzahl kleiner.

Die Unkrautmenge erhöht sich gegenüber der des Infusionslösses, die Anwachsung betrifft aber lediglich die einjährigen eurasiatischen Elemente.

Die Kulturpflanzen sind sowohl auf Getreide- als auch auf Hackfruchtfeldern schwächer und weisen eine geringe Dichte auf, sie üben auf die Unkräuter sozusagen keine zurückdrängende Wirkung aus.

Das zönologische System der alkalischen Felder

In den Pflanzengesellschaften der Frühlingshalbbrache (des unbebauten Feldes) und der erstjährigen Herbstbrache muss man zwei Aspekte einer Assoziation sehen. Diese Pflanzengesellschaft mit zwei Aspekten bildet die Grundassoziation der alkalischen Felder mit gebundenem Boden im südlichen Teil der ungarischen Tiefebene. Für ihre Bezeichnung ist die Benennung *Matricarieto (chamomillae)-Atriplicetum litoralis* Timár 1953 am zweckmässigsten.

Beide Aspekte sind von starkem kontinentalem Charakter und an Herbstarten reicher ; der Prozentsatz der kosmopolitischen und mediterranen Elemente sowie der perennierenden Arten nimmt zu, während sich der der zirkumpolaren und ein wenig der der eurasiatischen sowie der einjährigen Elemente vermindert Tabelle VI—VII, Kolumne 2—5). Ihre charakteristischen Arten sind die sich uf den Äckern vermehrten, von den Alkaliböden wohlbekannten Einjährigen.

Folgende können als Differenzialarten gegenüber andere Ackerunkrautgesellschaften betrachtet werden :

Myosurus minimus	*Matricaria chamomilla*
Potentilla supina	*Chenopodium urbicum*
Centaurium pulchellum	*Rumex stenophyllus* (?)
Plantago major	*Polygonum aviculare*
Lepidium ruderale	*Atriplex litoralis*
	Heleochloa alopecuroides

Die Assoziation weist einen Übergang zu den ausserhalb unserer bebauten Feldern befindlichen alkalischen Schlemmbodenassoziationen. So müssen in erster Reihe die auf Weiden, auf den vom Gang der Tiere aufgebrochenen Alkaliböden auffindbare Frühlingsfazies des *Camphorosmetum annuae* (Rpcs) Soó mit der *Matricaria chamomilla* vermischt oder die sich im Herbst gestaltende Subassoziation des *Puccinellietum limosae* (Rpcs) Soó mit dem *Atriplex litoralis* vermischt erwähnt werden.

Einige ihrer Erscheinungsformen weisen durch das Auftreten in grösserem Masse von *Pulicaria vulgaris* und *Lythrum hyssopifolia* auf Beziehungen mit der Alkali-Schlammbodenassoziation *Lythreto-Pulicarietum vulgaris* Timár (Tabelle V, Aufnahmen 1, 9, 10).

Die Unkrautgesellschaft der Saaten auf dem Halme (Weizen, Gerste) ist die infolge der Anwesenheit, sodann der Ernte der nach gesäten Pflanze veränderte Grundassoziation. Besonders die Ernte hat eine gut registrierbare Wirkung : sie vermindert die Artenzahl, vergrössert den Prozentsatz der ein- und zweijährigen kosmopolitisch-adventiven Elemente und setzt die Proportion der perennierenden zirkumpolaren und kontinentalen Elemente herab ; sie verringert die tatsächliche Deckungsfläche der kosmopolitischen und mediterranen Elemente zugunsten der eurasiatischen. Deshalb kann die Unkrautvegetation des Getreidesaatensystems (Saaten + ihr Stoppelfeld) unter den Namen Konsoziation *Triticum aestivum*, *Hordeum distichon* usw. unterschieden werden. Die Saate und ihre Stoppelfelder sind also lediglich die Aspekte dieser Konsoziationen und keine getrennten Assoziationen, wofür sie zur Zeit der ersten zönologischen Untersuchungen von den ungarischen und ausländischen Geobotanikern gehalten wurden (Tabelle I—II).

Die mit den Hackfruchtsaaten einhergehenden Bodenlockerungen verursachen in der physischen Struktur der Alkaliböden sozusagen keine Veränderungen. Der Boden klebt in kurzer Zeit wieder zusammen und vor allem der alkalische Charakter mit seinen auf die Vegetation ausgeübten typischen Wirkungen tritt wieder in Vordergrund. Demnach kann die Herbstunkrautgesellschaft der Hackfruchtfelder nur innerhalb der Grundassoziation von den anderen, bereits oben besprochenen Konsoziationen abgesondert werden. Die Individuen

der *Amaranthus-* und *Chenopodium-*Arten wachsen zwar an, andere Arten werden seltener, ähnlich den Hackfruchtfeldern des fruchtbaren Lössbodens, doch reichen diese Veränderungen nicht über den Assoziationswert.

Die Modifikation in der Unkrautgesellschaft der zu dem Saatensystem der Hackfrüchte gehörenden Frühlingshalbbrache tritt in diesem Falle infolge des Hackens auf und kann mit den Namen Konsoziation *Beta vulgaris, Zea mays, Helianthus annuus* usw. bezeichnet werden. Sie unterscheidet sich vom Herbstaspekt der Grundassoziation in der stark verminderten Zahl und Menge der Arten. Das Hacken vergrössert die Menge der Kosmopoliten und vermindert die der eurasiatischen Elemente (Tabelle VII—VIII, Kolumne 3—5; Tabelle III—IV).

Der Verfasser reiht die Assoziation *Matricarieto-Atriplicetum* wegen ihrer vielen alkalischen Arten als eine getrennte Gruppe unter dem Namen *Matricario (chamomillae)-Chenopodion albi* Timár 1953 in die Serie *Secalinetalia* Br.—Bl. 1936 neben die anderen Gruppen der Äcker ein, mit der Bemerkung, dass sie zu den alkalischen Schlammbodenassoziationen auf ebenfalls stark gestörten Böden einen Übergang bildet.

Die in der Aufzählung mit * gekennzeichneten Arten sind ausschliesslich Arten der alkalischen Äcker und anderer natürlicher Alkalibodenassoziationen. Auf den Feldern weisen sie also auf den alkalischen Charakter hin und können als Bodenanzeiger verwendet werden.

LITERATUR

1. Fekete, Z.: Talajtan (Bodenkunde). Agrártud. Egyet. Tankönyvei, Budapest, S. 410. 1952.

2. Felföldy, L.: Szociológiai vizsgálatok a pannóniai flóraterület gyomvegetációján (Soziologische Untersuchungen an der Unkrautvegetation des pannonischen Floragebietes). Acta Geobot. Hung. V. Debrecen, S. 87—140. 1942.

3. Kornas, J.: Les associations végétales du Jura Cracovien 1ère partie : Les associations des champs cultivés. Acta Societatis Botanicorum Poloniae, Vol. XX, Nr. 2, Warszawa, S. 361—438. 1950.

4. Slavnić, Ž.: Prodrome des groupements végétaux nitrophiles de la Voïvodine (Yougoslavie). Novi Sad, 1951.

5. Soó, R.: Conspectus des groupements végétaux dans les Bassins Carpathiques. I. Les associations halophiles. Debrecen, S. 60. 1947.

6. Soó, R.—Jávorka, S.: A magyar növényvilág kézikönyve (Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt). I—II. S. XLVI + 1120 + 1 Tafel. Budapest, 1951.

7. Tüxen, R.: Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. der Florist.-soziolog. Arbeitsgemeinschaft. N. F., Heft 2. Stolzenau (Weser), S. 95—175. 1950.

8. Ujvárosi, M.: Hol, milyen gyomok ellen védekezzünk? (Wo und gegen welchen Unkrautarten wir uns schützen müssen.) Debreceni Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Évkönyve, Vol. I. S. 27—105. 1950.

Tabelle I
Alkalisches Getreidefeld im Frühling (teilweise Gerstesaat)
Matricarieto (chamomillae)-Atriplicetum litoralis Triticum et Hordeum Konsoziationen
Frühlingsaspekt

	Deckungswert in %	1 50	2 90	3 90	4 100	5 70	6 50	7 60	8 80	9 90	10 90	A—D	K
Th Medit	Consolida orientalis	—	—	+	—	—	+	+	—	—	+	+	II
Th Zp	Myosurus minimus	—	—	—	—	2	—	—	+	—	—	+—2	I
Th Eua	Ranunculus arvensis	1	1	2	—	1	+	—	—	+	—	+—2	III
Th Eu	Adonis aestivalis	—	—	1	—	—	—	—	—	+	—	+—1	I
H Kosm	Convolvulus arvensis	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I
Th Eua	Lamium amplexicaule	—	—	+	—	—	—	—	+	1	—	+—1	II
Th Eua	Papaver rhoeas	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	I
Th Kont	Lepidium perfoliatum	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	+	I
Th Eua	Lepidium ruderale	+	—	—	1	—	—	1	1	—	2	+—2	III
H Eua	Lepidium draba	+	2	1	1	—	+	—	—	—	—	+—2	III
Th Kosm	Capsella bursa-pastoris	—	+	—	—	—	+	+	—	+	—	+	II
Th Zp	Erophila verna	—	+	+	—	—	1	+	+	1	—	+—1	III
Th Kont	Anthemis austriaca	+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	+—1	I
Th Eua	Matricaria inodora	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	II
Th Eua	*Matricaria chamomilla*	4	3	2	4	3	3	2	2	3	1	1—4	V
Th Eua	Holosteum umbellatum	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	1—2	I
Th Kosm	Chenopodium album	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	I
Th Eua	Atriplex tatarica	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2	1—2	I
Th Eua	Atriplex litoralis	—	—	—	—	—	—	—	+	+	1	+—1	II
Th Kosm	*Polygonum aviculare*	+	—	+	1	—	+	+	1	1	1	+—1	IV
Th Adv	Hordeum distichon	—	—	—	3	3	—	—	4	4	—	3—4	II
Th Adv	Triticum aestivum	3	3	3	—	—	1	3	—	—	3	1—3	III
H Zp	Agrostis alba	+	1	—	+	—	—	—	—	—	—	+—1	II
Th Eua	Veronica hederifolia	—	+	1	—	—	+	—	—	1	—	+—1	II

Akzidentelle Arten (kommen nur in einer Aufnahme vor):

Th Kosm	Erodium cicutarium	6 : +	Th Eua	Lamium purpureum	6 : +
Th Eua	Myosotis micrantha	7 : +	G Eua	Cirsium arvense	9 : +
Th Eua	Lithospermum arvense	6 : +	Th Kosm	Stellaria media	2 : +
Th Eua	Veronica triphyllos	9 : 1	Th Pont-Medit	Cerastium dubium	8 : +

Artenzahl: 32.

Daten der Aufnahmen:

1. Szeged, 15. IV. 1953. Baktó.
2. Szeged, 15. IV. 1953. Ebendort.
3. Algyő, 15. IV. 1953. Entlang der Algyői-Strasse.
4. Algyő, 15. IV. 1953. Ebendort.
5. Algyő, 15. IV. 1953. Ebendort.
6. Algyő, 15. IV. 1953. Ebendort.
7. Algyő, 15. IV. 1953. Rand des Gyevi-fertő.
8. Szeged, 15. IV. 1953. Sörked.
9. Szeged, 15. IV. 1953. Weide der Oberstadt.
10. Sándorfalva, 21. VI. 1953.

Tabelle II

Alkalisches Stoppelfeld

Matricarieto (chamomillae)-Atriplicetum litoralis Triticum Konsoziation
Herbstaspekt

	Deckungswert in %	1 90	2 70	3 90	4 70	5 90	6 85	7 90	8 90	9 70	10 80	A—D	K
Th Eu	Ranunculus sardous	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	+	II
Th Eua	Potentilla supina	—	—	—	1	—	—	—	+	—	—	+—1	I
H Eua	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	—	—	1	+	—	—	—	—	—	+	+—1	II
Th Kosm	*Hibiscus trionum*	—	1	1	—	1	+	1	+	1	1	+—1	IV
Th Eua	Centaurium pulchellum	—	+	—	—	—	4	1	+	—	—	+—4	II
H Kosm	Convolvulus arvensis	1	—	—	1	—	+	—	—	—	—	+—1	I
Th Medit	Heliotropium europaeum ..	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	II
H Kosm	Verbena officinalis	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I
Th Medit	*Kickxia elatine*	+	+	+	1	—	1	—	+	—	+	+—1	IV
H Eua	Plantago major	1	+	1	3	+	—	—	1	—	—	+—3	III
Th Eua	Lepidium draba	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Th Eua	*Lepidium ruderale*	+	1	+	—	1	+	1	—	1	1	+—1	IV
Th Adv	Erigeron canadensis	+	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	III
Th Kosm	Gnaphalium luteo-album ...	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	I
Th Eua	Pulicaria vulgaris	+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	+—1	I
Th Eua	Matricaria chamomilla	—	+	—	+	—	—	—	—	1	—	+—1	II
Th Eua	Matricaria inodora	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	I
Th Kosm	Sonchus asper	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	+	II
Th Eua	Lactuca saligna	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I
Th Kosm	Portulaca oleracea	—	—	—	—	+	+	—	—	1	+	+—1	II
Th Kosm	Chenopodium album	—	—	—	+	—	—	—	—	1	+	+—1	II
Th Eua	Chenopodium urbicum	+	1	—	2	1	—	—	—	2	—	+—2	III
Th Eua	*Atriplex litoralis*	2	2	4	1	4	1	4	4	2	3	1—4	V
Th Eua	Atriplex tatarica	—	+	—	—	+	+	1	1	—	—	+—1	III
Th Kont	Salsola soda	—	—	—	—	+	—	—	—	—	1	+—1	I
Th Adv	Amaranthus albus	—	+	—	+	1	—	—	—	1	+	+—1	III
Th Kosm	Anagallis arvensis	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	III
H Kont	Rumex stenophyllus	+	—	+	—	1	+	—	+	—	+	+—1	III
Th Kosm	*Polygonum aviculare*	1	3	1	+	1	1	2	1	1	2	1—3	V
Th Zp	Eragrostis pooides	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	II
Th Eua	*Heleochloa alopecuroides*	4	1	2	—	1	1	1	2	2	2	1—4	V
Th Eua	Setaria viridis	—	1	—	—	—	+	+	—	—	+	+—1	II
Th Kosm	Echinochloa crus-galli	—	—	—	—	—	1	+	—	1	+	+—1	II

Akzidentelle Arten (kommen nur in einer Aufnahme vor):

H Eua	Melilotus officinalis	3 : +
H Eua	Trifolium repens	4 : +
Th Medit	Bupleurum tenuissimum .	6 : 1
Th Eua	Daucus carota	2 : +
Th Medit	Stachys annua	2 : +
H Medit	Mentha pulegium	4 : +
Th Kosm	Solanum nigrum	9 : +
H Eua	Achillea millefolium ssp. collina	2 : +
G Eua	Cirsium arvense	4 : 1
Th Pont	Camphorosma annua ...	9 : +
Th Zp	Polygonum convolvulus	2 : +
Th Adv	Triticum aestivum	3 : +
G Eua	Agropyron repens	3 : +
H Kosm	Plantago lanceolata	6 : 1
H Pann	Rorippa silvestris ssp. .. kerneri	1 : +
H Medit	Diplotaxis tenuifolia ...	2 : +
H Eua	Inula britannica	6 : +
H Pann	Puccinellia distans ssp. limosa	5 : +
Th Kosm	Eragrostis megastachya .	9 : 1
Th Kosm	Eragrostis pilosa	9 : 1
Th Eua	Heleochloa schoenoides .	10 : 1
Th Adv	Zea mays	5 : 1

Artenzahl: 55.

Daten der Aufnahmen:

1. Algyő, 27. VII. 1951. Baktó.
2—7. Szeged, 13. VIII. 1951. Baktó.
8. Sándorfalva, 13. VIII. 1951. Gyevi-fertő.
9. Sándorfalva, 13. VIII. 1951. Ebendort.
10. Algyő, 13. VIII. 1951. Baktó.

Tabelle III

Alkalische Frühlingshalbbrache

Matricarieto (chamomillae)-Atriplicetum litoralis

Frühlingsaspekt

Deckungswert in %		1 40	2 90	3 40	4 50	5 30	6 100	7 70	8 40	9 60	10 60	A—D	K
Th Medit	Consolida orientalis	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	+	II
Th Zp	Myosurus minimus	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	1—2	I
Th Eua	Ranunculus arvensis	+	1	—	+	—	—	+	—	—	—	+—1	II
H Kosm	Convolvulus arvensis	—	—	+	+	—	—	+	—	—	—	+	II
Th Eua	Lamium amplexicaule	—	1	—	—	1	+	—	+	—	—	+—1	II
Th Kosm	Capsella bursa-pastoris	+	1	—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I
H Medit	Diplotaxis tenuifolia	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I
Th Kont	Lepidium perfoliatum	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1—2	II
Th Eua	Lepidium ruderale	—	—	—	—	1	1	+	+	2	—	+—2	III
H Eua	*Lepidium draba*	1	1	1	2	1	1	1	2	—	1	1—2	V
Th Zp	Erophila verna	+	+	—	—	—	1	+	—	—	—	+—1	I
Th Kosm	Sonchus asper	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	I
Th Eua	*Matricaria chamomilla*	2	3	1	1	1	5	3	3	3	1	1—5	V
Th Eua	Holosteum umbellatum	—	1	—	—	+	+	—	—	—	—	+—1	II
Th Eua	*Atriplex litoralis*	1	—	2	1	2	1	2	+	1	3	+—3	V
Th Eua	Atriplex tatarica	—	+	—	—	—	—	—	+	1	+	+—1	II
Th Kosm	*Polygonum aviculare*	1	—	2	3	1	2	2	+	—	1	+—2	IV
Th Adv	*Triticum aestivum*	—	1	+	+	1	—	—	1	1	+	+—1	IV
H Zp	*Agrostis alba*	+	—	+	1	—	+	+	1	—	1	+—1	IV

Akzidentelle Arten (kommen nur in einer Aufnahme vor):

Th Eu	Adonis aestivalis	8 : +	Th Eua	Lactuca saligna var. runcinata	2 : +
Th Eua	Veronica hederifolia	2 : +	Th Pont-M	Cerastium dubium	6 : +
Th Eua	Lamium purpureum	1 : 1	Th Zp	Artiplex hastata var. microtheca	1 : 1
Th Eua	Papaver rhoeas	2 : +	Th Zp	Polygonum convolvulus	8 : +
H Eua	Achillea millefolium ssp. collina	2 : +	H Eu	Lolium perenne	2 : +
Th Kosm	Centaurea cyanus	2 : +	Th Adv	Hordeum distichon	1 : 2
Th Kont	Senecio vernalis	6 : +	H Kont	Rumex cf. stenophyllus ..	6 : +
H Kosm	Taraxacum officinale ...	6 : +			

Artenzahl: 35.

Daten der Aufnahmen:

1. Szeged, 15. IV. 1953. Baktó, entlang der Algyői-Strasse.
2. Szeged, 15. IV. 1953. Ebendort.
3. Szeged, 15. IV. 1953. Peres.
4. Szeged, 15. IV. 1953. Ebendort.
5. Algyő, 15. IV. 1953. Entlang der Landtsrasse von Algyő.
6. Algyő, 15. IV. 1953. Ebendort.
7. Algyő, 15. IV. 1953. Ebendort.
8. Sándorfalva, 15. IV. 1953. Szaporhegy.
9. Sándorfalva, 15. IV. 1953. Gyevi-fertő.
10. Sándorfalva, 15. IV. 1959. Ebendort.

Tabelle IV

Alkalisches Rübenfeld

Matricarieto (chamomillae)-Atriplicetum litoralis—Beta et Zea Konsoziationen

	Deckungswert in %	1 40	2 100	3 100	4 60	5 80	6 90	7 50	8 70	9 90	10 90	A—D	K
Th Kosm	Hibiscus trionum	+	—	—	1	1	—	—	1	1	1	+—1	III
Th Kosm	Solanum nigrum	+	+	—	—	1	—	—	—	+	—	+—1	II
H Kosm	Convolvulus arvensis	+	—	—	—	1	+	—	—	+	+	+—1	III
Th Medit	Heliotropium europaeum ...	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	+—1	I
Th Medit	Kickxia elatine	—	—	+	—	—	—	—	1	1	+	+—1	II
H Eua	Plantago major	+	—	1	—	—	+	—	—	—	—	+—1	II
H Kosm	Plantago lanceolata	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	1	II
Th Adv	Papaver somniferum	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	I
Th Eua	Lepidium ruderale	—	—	—	+	—	—	—	—	1	—	+—1	I
H Eua	Lepidium draba	—	—	—	—	+	1	—	—	1	1	+—1	II
Th Kont	Lepidium perfoliatum	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	I
H Pann	Rorippa silvestris ssp. kerneri	—	—	—	1	+	—	—	—	—	—	+—1	I
Th Adv	Helianthus annuus	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Th Eua	Matricaria chamomilla	+	—	—	1	—	—	—	—	—	—	+—1	I
G Eua	Cirsium arvense	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	+	I
Th Kosm	Portulaca oleracea	+	—	—	+	—	—	—	—	2	—	+—2	II
TH Adv	*Beta vulgaris*	4	1	1	3	1	3	3	4	2	4	1—4	V
Th Kosm	Chenopodium glaucum	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	I
Th Kosm	*Chenopodium album*	+	4	—	+	2	+	+	1	—	2	+—4	IV
Th Eua	Chenopodium urbicum	—	—	—	1	—	—	1	1	3	+	+—3	III

Tabelle IV (Fortsetzung)

	Deckungswert in %	1 40	2 100	3 100	4 60	5 80	6 90	7 50	8 70	9 90	10 90	A—D	K
Th Eua	Atriplex litoralis	—	+	—	—	+	—	1	—	—	—	+—1	
Th Eua	Atriplex tatarica	—	1	2	—	—	—	1	+	—	—	+—2	II
Th Zp	Atriplex hastata var. microtheca	—	—	1	+	—	—	+	—	—	—	+—1	II
Th Kosm	*Amaranthus retroflexus*	+	1	—	+	1	1	1	1	+	—	+—1	IV
Th Adv	*Amaranthus albus*	1	1	—	1	+	1	1	+	2	1	+—2	V
H Kont	Rumex stenophyllus	+	—	+	—	—	—	—	—	1	—	+—1	II
Th Kosm	*Polygonum aviculare*	1	1	1	1	—	1	+	1	—	2	+—2	IV
G Eua	Agropyron repens	—	+	—	—	—	+	1	—	—	—	+—1	II
H Eu	Lolium perenne	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	I
Th Eua	Hordeum hystrix	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	+	I
G Kosm	Phragmites communis	+	—	—	—	—	—	—	1	—	—	+—1	I
Th Kosm	Eragrostis megastachya	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	I
Th Zp	Eragrostis pooides	—	1	—	—	1	1	—	1	+	—	+—1	III
G Kosm	Cynodon dactylon	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—	+	III
Th Kosm	Echinochloa crus-galli	+	—	1	1	1	+	—	—	—	—	+—1	II
Th Eua	Setaria viridis	—	+	—	—	—	+	1	+	—	1	+—1	III
Th Adv	Zea mays	—	—	—	+	3	—	—	—	—	—	+—3	I
Th Eua	*Heleochloa alopecuroides*	1	—	5	1	1	1	1	1	1	+	+—5	V
Th Eua	Heleochloa schoenoides	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	I

Akzidentelle Arten (kommen nur in einer Aufnahme vor):

M Alp-Balk	Pinus nigra	6 : 1	Th Kosm	Capsella bursa-pastoris	6 : +
Th Medit	Potentilla supina	6 : +	Th Eua	Erysimum repandum	9 : +
Th Eua	Medicago lupulina	10 : +	Th Adv	Erigeron canadensis	2 : +
TH Eua	Melilotus officinalis	10 : 1	H End	Aster pannonicus	5 : +
H Eua	Tirfolium fragiferum	9 : +	Th Kosm	Xanthium strumarium	9 : +
H Eua	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	1 : +	Th Kosm	Sonchus asper	10 : +
			Th Eua	Lactura serriola	10 : 1
Th Adv	Phaseolus vulgaris	6 : 1	Th Adv	Amaranthus chlorostachys	1 : 1
TH Eua	Daucus carota	10 : 1	M Eua	Populus nigra	6 : 2
Th Eua	Malva neglecta	1 : +	G Eua	Juncus compressus	9 : +
H Kont	Euphorbia virgata	5 : 1	Th Kosm	Digitaria sanguinalis	2 : +
H Medit	Diplotaxis tenuifolia	9 : 1	Th Kosm	Setaria verticillata	2 : +

Artenzahl: 62.

Daten der Aufnahmen:

1. Szeged, 10. VIII. 1950. Südufer des Fehértó.
2. Szeged, 3. IX. 1951. Ebendort.
3. Sándorfalva, 17. IX. 1953. Nordwestufer des Fehértó.
4. Szeged, 24. VI. 1953. Baktó.
5. Szeged, 11. X. 1953. Baktó.
6. Szeged, 24. X. 1953. Baktói-szék.
7. Szeged, 24. X. 1953. Ebendort.
8. Szeged, 24. X. 1953. Ebendort.
9. Szeged, 24. X. 1953. Ebendort.
10. Szeged, 24. X. 1953. Ebendort.

Tabelle V

Alkalische Brache im Herbst

Matricarieto (chamomillae)-Atriplicetum litoralis

Herbstaspekt

	Deckungswert in %	1 50	2 50	3 80	4 80	5 100	6 100	7 90	8 100	9 100	10 90	A—D	K
Th Eu	Ranunculus sardous	+	—	1	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I
H Adv	Medicago sativa	—	1	+	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I
H Eua	Trifolium repens	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	II
H Eua	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius	1	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+—1	I
H Pont-M	Glycyrrhiza echinata	—	—	—	1	—	—	—	—	—	+	+—1	I
Th Kosm	Lythrum hyssopifolia	1	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+—1	I
TH Eua	Daucus carota	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	I
Th Kosm	Hibiscus trionum	+	—	+	1	+	—	—	+	—	—	+—1	III
H Kosm	Convolvulus arvens s	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	1	I
H Medit	Mentha pulegium	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	+—1	I
Th Medit	Kickxia elatine	—	+	1	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I
H Kosm	Plantago lanceolata	—	+	—	—	—	—	1	—	—	—	+—1	I
H Eua	*Plantago major*	1	1	+	1	1	—	—	+	+	—	+—1	IV
H Eua	Lepidium draba	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	+	I
H Pann	Rorippa silvestris ssp. kerneri	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	I
Th Adv	Erigeron canadensis	—	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+	II
Th Eua	Pulicaria vulgaris	3	—	+	—	—	—	—	—	4	2	+—4	II
Th Kosm	Xanthium strumarium	—	—	—	+	1	—	—	—	—	—	+—1	I
H Eua	Cichorium intybus	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	I
H Kosm	Taraxacum officinale	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	I
Th Kosm	Sonchus asper	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	I
Th Eua	Lactuca saligna et var. runcinata	+	+	—	—	—	+	2	+	—	—	+—2	III
Th Eua	Gypsophila muralis	—	1	+	—	—	—	—	—	—	—	+—1	I
Th Eua	Chenopodium urbicum	+	—	—	2	+	—	—	—	—	—	+—2	II
Th Eua	Atriplex litoralis	1	—	2	—	—	5	1	4	—	—	1—5	III
Th Eua	Atriplex tatarica	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	I
Th Kosm	Amaranthus retroflexus	—	—	—	2	+	—	—	—	—	—	+—2	I
H Kont	Rumex stenophyllus	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	+	III
G Zp	Polygonum amphibium	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	II
Th Kosm	*Polygonum aviculare*	1	1	3	1	1	1	2	—	—	1	1—3	IV
Th Eua	Hordeum hystrix	1	2	—	—	—	—	3	—	—	—	1—3	II

Tabelle V (Fortsetzung)

	Deckungswert in %	1 50	2 50	3 80	4 80	5 100	6 100	7 90	8 100	9 100	10 90	A—D	K
G Kosm	Phragmites communis	—	—	1	—	—	—	—	+	—	3	+—3	II
Th Pont-Pann	Pholiurus pannonicus	+	—	+	—	—	—	—	—	2	—	+—2	II
Th Eua	Heleochloa alopecuroides ..	+	—	—	+	5	—	—	+	—	2	+—5	III
Th Kosm	Echinochloa crus-galli	+	—	—	—	1	—	—	—	+	—	+—1	II
Th Eua	Matricaria inodora	+	—	—	1	+	—	—	—	—	—	+—1	II
H Eua	Achillea millefolium ssp. collina	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	+—1	I

Akzidentelle Arten (kommen nur in einer Aufnahme vor):

Th Zp	Myosurus minimus	3 : +
Th Medit	Potentilla supina	5 : +
H Pont-M	Galega officinalis	4 : +
Th Medit	Bupleurum tenuissimum	7 : 2
H Kont	Althaea officinalis	4 : 1
H Kont	Euphorbia virgata	8 : +
H Kosm	Calystegia sepium	4 : +
H Kosm	Verbena officinalis	8 : +
Th Kosm	Solanum nigrum	4 : +
H Em	Veronica anagalloides ..	10 : +
Th Eua	Lepidium ruderale	1 : 1
H Eua	Inula britannica	7 : +
Th Eua	Gnaphalium uliginosum .	9 : +
Th Adv	Helianthus annuus	1 : +
Th Eua	Matricaria chamomilla ..	1 : +
Th Adv	Artemisia annua	8 : +
G Eua	Cirsium arvense	4 : 1
H Medit	Scorzonera cana	7 : 1
Th Eua	Lactuca serriola	6 : +
Th Medit	Crepis setosa	2 : +
Th Kosm	Chenopodium album ...	4 : 2
Th Eua	Polycnemum arvense ...	2 : 2
Th Zp	Atriplex hastata var. microtheca	3 : +
Th Kont	Salsola soda	1 : +
Th Kosm	Anagallis arvensis	8 : +
Th Kosm	Polygonum lapathifolium	4 : 2
Th Eua	Polygonum patulum ssp. kitaibelianum	8 : 2
G Kosm	Heleocharis palustris	1 : +
Th Medit	Bromus commutatus ...	7 : +
H Kont	Festuca pseudovina	7 : +
H Eua	Poa bulbosa	2 : +
H Eu	Lolium perenne	2 : 1
G Eua	Agropyron repens	8 : +
H Eua	Alopecurus pratensis	7 : 1
Th Eua	Heleochloa schoenoides .	4 : +
Th Eua	Setaria viridis	5 : +
G Kosm	Typha latifolia	7 : +
G Zp	Typha angustifolia	9 : +

Artenzahl: 75.

Daten der Aufnahmen:

1. Algyő, 1. VIII. 1951.
2. Hódmezővásárhely, 30. VII. 1951. Kopáncs, Flur IX (Aufnahme von J. Jeanplong.)
3. Hódmezővásárhely, 31. VII. 1951. Kopáncs, Flur VIII. (Aufnahme von J. Jeanplong.)
4. Tápé, 17. VIII. 1951.
5. Hódmezővásárhely, 17. VIII. 1951. Batida.
6. Szeged, 8. IX. 1951. Rácok kertje.
7. Sándorfalva, 23. IX. 1951. Padok-szék.
8. Szeged, 5. X. 1951. Neben der Algyői-Strasse.
9. Hódmezővásárhely, 6. X. 1951. Kingéc.
10. Hódmezővásárhely, 6. X. 1951. Ebendort.

Tabelle VI

Verteilung der Ackerunkräuter auf alkalischem Lössboden in der Umgebung von Szeged

	Weizen- und Gerstefeld im Frühling	Im Frühling unbebautes Land	Weizen-, Stoppelfeld	Rübenfeld	Herbstbrache	Zusammen im Frühling	Zusammen im Herbst	Zusammen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
a) Gemäss den Florenelementen								
Kosm	6	6	14	18	19	11	28	34
Adv	2	2	4	8	4	—	10	12
Zp	3	5	2	2	4	5	7	10
Eua	16	14	23	23	29	19	36	63
Eu	1	2	1	1	2	3	2	5
Em (= Ke)	—	—	—	—	1	—	1	1
Kont	2	3	2	3	5	4	6	9
Pont	—	—	1	—	—	—	1	1
Pont-Medit	1	1	—	—	2	1	3	5
Medit	1	2	6	4	7	3	10	12
Atl-Medit	—	—	—	—	—	—	—	—
Balk (-Kauk)	—	—	—	1	—	—	1	1
End-Pann	—	—	2	2	2	—	4	4
Zusammen	32	35	55	62	75	46	109	157
b) Gemäss den Lebensformen								
M	—	—	—	2	—	—	1	2
Ch	—	—	—	—	—	—	—	—
H	3	8	13	12	26	8	30	35
G	1	—	2	5	7	1	9	12
TH	1	1	2	3	2	1	4	5
Th	27	26	38	40	40	36	65	103
Zusammen	32	35	55	62	75	46	109	157

Tabelle VII

Spektren der Ackerunkräuter auf alkalischem Lössboden in der Umgebung von Szeged

	Weizen- und Gerste-feld im Früh-ling	Im Früh-ling un-bebau-tes Land	Weizen-, Stoppen-feld	Rüben-feld	Herbst-brache	Zusammen im Früh-ling	Zusammen im Herbst	Zu-sammen
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
a) Floristisches Spektrum								
Kosm	18,8	17,1	25,5	29,0	25,3	23,9	26,0	21,4
Adv	6,3	5,7	7,3	12,9	5,3	—	9,2	7,6
Zp	9,4	14,3	3,6	3,2	5,3	10,9	6,4	6,5
Eua	49,9	40,0	41,9	37,2	38,7	41,3	33,0	40,2
Eu	3,1	5,7	1,8	1,6	2,7	6,5	1,8	3,2
Em (= Ke)	—	—	—	—	1,3	—	0,9	0,6
Kont	6,3	8,6	3,6	4,8	6,7	8,7	5,5	5,8
Pont	—	—	1,8	—	—	—	0,9	0,6
Pont-Medit	3,1	2,9	—	—	2,7	2,2	2,7	3,2
Medit	3,1	5,7	10,9	6,5	9,3	6,5	9,1	7,6
Atl-Medit	—	—	—	—	—	—	—	—
Balk (-Kauk) ...	—	—	—	1,6	—	—	0,9	0,6
End-Pann	—	—	3,6	3,2	2,7	—	3,6	2,7
Zusammen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
b) Ökologisches Spektrum								
M	—	—	—	3,2	—	—	0,9	1,3
Ch	—	—	—	—	—	—	—	—
H	9,4	22,9	23,6	19,4	34,7	17,4	27,5	22,0
G	3,1	—	3,6	8,1	9,3	2,2	8,3	7,4
TH	3,1	2,9	3,6	4,8	2,7	2,2	3,7	3,2
Th	84,4	74,2	69,2	64,5	53,3	78,2	59,6	66,1
Zusammen ..	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabelle VIII

Menge der Ackerunkräuter auf alkalischem Lössboden in der Umgebung von Szeged

	Weizen- und Gerste-feld im Früh-ling	Im Früh-ling un-bebau-tes Land	Weizen-, Stoppen-feld	Rüben-feld	Herbst-brache	Zusammen		Zu-sammen
						im Früh-ling	im Herbst	
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
				a) Gemäss den Florenelementen				
Saaten	44,0	—	—	38,1	—	—	—	—
Unbeb. Land ..	0,9	59,5	26,4	14,1	22,7	—	—	—
Kosm	1,4	9,5	11,3	20,1	17,4	5,4	16,3	10,8
Adv	—	2,6	1,0	3,4	0,4	1,3	1,6	1,5
Zp	2,4	3,2	0,1	1,3	0,1	2,8	0,5	1,6
Eua	44,6	22,9	59,3	20,9	55,2	33,8	45,1	39,5
Eu	0,3	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2	0,2	0,2
Em (= Ke)	—	—	—	—	+	—	+	+
Kont	0,3	2,1	0,7	0,6	0,5	1,2	0,6	0,9
Pont	—	—	+	—	—	—	+	+
Pont-Medit	+	+	—	—	0,3	+	0,1	0,1
Medit	0,1	0,1	1,0	1,1	2,4	0,1	1,5	0,8
Atl-Medit	—	—	—	—	—	—	—	—
Balk (-Kauk) ...	—	—	—	—	—	—	—	—
End-Pann et Pann subend	—	—	0,1	0,3	0,5	—	0,3	0,1
Unkräuter ges. .	49,1	40,5	73,6	47,8	77,3	44,8	66,2	55,5
Gesamtdeckungs-wert	93,1	40,5	73,6	85,9	77,3			
				b) Gemäss den Lebensformen				
M	—	—	—	—	—	—	—	—
Ch	—	—	—	—	—	—	—	—
H	2,4	5,8	6,2	3,4	4,8	4,1	4,8	4,5
G	+	—	0,3	0,8	4,5	+	1,9	1,0
TH	0,1	0,3	0,1	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2
Th	46,6	34,4	67,0	43,1	67,6	40,5	59,2	49,8
Unkräuter ges. .	49,1	40,5	73,6	47,8	77,3	44,8	66,2	55,5

Tabelle IX

Verteilung der Ackerunkräuter auf Infusions- bzw. alkalischem Lössboden in der Umgebung von Szeged

	Artenzahl		Spektrum		Menge	
	Infusions-	alkalischer	Infusions-	alkalischer	Infusions-	alkalischer
	Lössboden		Lössboden		Lössboden	
a) Gemäss den Florenelementen						
Kosm	26	34	23,6	21,4	12,5	10,8
Adv	12	12	10,9	7,6	2,7	1,5
Zp	5	10	4,6	6,5	1,5	1,6
Eua	44	62	40,0	40,2	15,4	39,5
Eu	6	5	5,5	3,2	0,6	0,2
Em (= Ke)	1	1	0,9	0,6	+	+
Kont	2	9	1,8	5,8	0,8	0,9
Pont	—	1	—	0,6	—	+
Pont-Medit	2	5	1,8	3,2	+	0,1
Medit	12	12	10,9	7,6	3,6	0,8
Alt-Medit	—	—	—	—	—	—
Balk (-Kauk)	—	1	—	0,6	—	—
Pand-Enn et Pann subend.	—	4	—	2,7	—	0,1
Zusammen	110	157	100,0	100,0	37,1	55,5
b) Gemäss den Lebensformen						
M	—	2	—	1,3	—	—
Ch	1	—	0,9	—	+	—
H	19	35	17,3	22,0	4,4	4,5
G	7	12	6,4	7,7	1,9	1,0
TH	9	5	8,2	3,2	0,2	0,2
Th	74	108	67,2	66,1	30,6	49,8
Zusammen	110	157	100,0	100,0	37,1	55,5

Tabelle X

Unkräuter auf alkalischem Lössboden in der Umgebung von Szeged

* = Anzeigerarten des alkalischen Bodens

M	Alp-Balk	Pinus nigra (cult.)
Th	Medit	Consolida orientalis
Th	Eu	Consolida regalis
*Th	Zp	Myosurus minimus
Th	Eua	Ranunculus arvensis
Th	Eu	Ranunculus sardous
Th	Eu	Adonis aestivalis
Th	Medit	Potentilla supina
H	Adv	Medicago sativa
Th	Eua	Medicago lupulina
TH	Eua	Melilotus officinalis
H	Eua	Lotus corniculatus ssp. tenuifolius
H	Eua	Trifolium fragiferum
H	Eua	Trifolium repens
Th	Pont-M	Trifolium retusum
H	Pont-M	Galega officinalis
Th	Adv	Phaseolus vulgaris (cult.)
H	Pont-M	Glycyrrhiza echinata
Th	Medit	Vicia striata
H	Eua	Vicia cracca
H	Eua	Lathyrus tuberosus
Th	Kosm	Erodium cicutarium
Th	Eu	Geranium pusillum
*Th	Kosm	Lythrum hyssopifolia
*Th	Pont-M	Lythrum tribracteatum
H	Eua	Epilobium tetragonum
*Th	Eua	Centaurium pulchellum
*Th	Medit	Bupleurum tenuissimum
TH	Eua	Daucus carota
Th	Eua	Malva neglecta
H	Kont	Althaea officinalis
Th	Kosm	Hibiscus trionum
H	Kont	Euphorbia virgata
Th	Medit	Heliotropium europaeum
H	Kosm	Convolvulus arvensis
H	Kosm	Calystegia sepium
Th	Eua	Lithospermum arvense
Th	Eua	Myosotis micrantha
H	Kosm	Verbena officinalis
Th	Eua	Lamium amplexicaule
Th	Eua	Lamium purpureum
H	Medit	Mentha pulegium
G	Kont	Lycopus exaltatus
Th	Kosm	Solanum nigrum
Th	Medit	Stachys annua
Th	Medit	Kickxia elatine
Th	Eua	Veronica polita
H	Em	Veronica anagalloides
Th	Eua	Veronica arvensis
Th	Kosm	Veronica hederifolia
Th	Eua	Veronica triphyllos
H	Kosm	Plantago lanceolata
H	Eua	Plantago major
Th	Adv	Papaver somniferum
Th	Eua	Papaver rhoeas
H	Medit	Diplotaxis tenuifolia
H	Eua	Lepidium draba
*Th	Kont	Lepidium perfoliatum
*Th	Eua	Lepidium ruderale
Th	Kosm	Capsella bursa-pastoris
*H	Pann	Rorippa silvestris ssp. kerneri
Th	Zp	Erophila verna
Th	Eua	Erysimum repandum
Th	Eua	Sisymbrium sophia
Th	Adv	Erigeron canadensis
*H	Pann	Aster pannonicus
*Th	Eua	Pulicaria vulgaris
H	Eua	Inula britannica
Th	Eua	Gnaphalium uliginosum
Th	Kosm	Gnaphalium luteo-album
Th	Eua	Bidens tripartitus
Th	Adv	Helianthus annuus
Th	Kont	Anthemis austriaca
Th	Kosm	Xanthium strumarium
H	Eua	Achillea millefolium ssp. collina
TH	Eua	Matricaria inodora
*Th	Eua	Matricaria chamomilla
Th	Kont	Senecio vernalis
Th	Adv	Artemisia annua
Th	Kosm	Centaurea cyanus
G	Eua	Cirsium arvense
*TH	Eua	Carduus nutans
H	Eua	Cichorium intybus
H	Kosm	Taraxacum officinale
H	Medit	Scorzonera cana
Th	Kosm	Sonchus oleraceus
Th	Kosm	Sonchus asper
Th	Eua	Lactuca serriola
*Th	Eua	Lactuca saligna et var. runcinata
Th	Medit	Crepis setosa
*Th	Pont-M	Cerastium dubium
Th	Eua	Gypsophila muralis
Th	Eua	Holosteum umbellatum
Th	Eua	Scleranthus annuus
Th	Eua	Polycnemum arvense
Th	Kosm	Chenopodium album
Th	Eua	Chenopodium strictum
*Th	Eua	Chenopodium urbicum
*Th	Kosm	Chenopodium glaucum
Th	Eua	Chenopodium rubrum
TH	Adv	Beta vulgaris
*Th	Pont	Camphorosma annua
Th	Kosm	Stellaria media
*Th	Eua	Atriplex litoralis
Th	Zp	Atriplex patula
*Th	Zp	Atriplex hastata var. microtheca
Th	Eua	Atriplex tatarica
Th	Eua	Salsola kali ssp. ruthenica
*Th	Kont	Solsola soda
Th	Adv	Amaranthus chlorostachys
Th	Adv	Amaranthus albus
Th	Kosm	Amaranthus retroflexus
Th	Kosm	Portulaca oleracea
Th	Kosm	Anagallis arvensis
Th	Kosm	Anagallis femina

H Kont	Rumex stenophyllus
G Zp	Polygonum amphibium (HH)
Th Kosm	Polygonum lapathifolium
Th Zp	Polygonum convolvulus
Th Kosm	Polygonum aviculare
Th Eua	Polygonum patulum ssp. kitaibelianum
M Eua	Populus nigra
G Eua	Alisma lanceolatum (HH)
G Eua	Juncus compressus
G Kosm	Heleocharis palustris (HH)
Th Eua	Cyperus fuscus
G Eua	Chlorocyperus glomeratus (HH)
Th Medit	Bromus commutatus
Th Eua	Bromus mollis
Th Eua	Bromus tectcrum
H Kont	Festuca pseudovina
H Zp	Poa pratensis ssp. angustifolia
H Eua	Poa bulbosa
H Zp	Agrostis alba
H Eu	Lolium perenne
Th Adv	Secale cereale
*Th Eua	Hordeum hystrix
Th Eua	Hordeum murinum
Th Adv	Triticum aestivum
G Eua	Agropyron repens
G Kosm	Phragmites communis (HH)
*H Pann	Puccinellia distans ssp. limosa
G Kosm	Cynodon dactylon
H Eua	Alopecurus pratensis
*Th Pont-Pann	Pholiurus pannonicus
Th Zp	Eragrostis pooides
Th Kosm	Eragrostis megastachya
*Th Kosm	Eragrostis pilosa
*Th Eua	Heleochloa alopecuroides
*Th Eua	Heleochloa schoenoides
Th Kosm	Echinochloa crus-galli
Th Adv	Zea mays
Th Eua	Setaria viridis
Th Kosm	Digitaria sanguinalis
Th Kosm	Setaria verticillata
G Kosm	Typha latifolia (HH)
G Zp	Typha angustifolia (HH)

Zusammen: 157 Arten.

ПОСЕВЫЕ СОРНЫЕ ТРАВЫ СОЛОНЧАКОВОГО ЛЁССА В ОКРЕСТНОСТИ СЕГЕДА

Л. Тимар

РЕЗЮМЕ

Исследования посевной сорной травы, проведенные осенью 1953-го года в затисских районах (относящихся к флоре *Crisicum*) в окрестности Сегеда на солончаковых почвах, типа солонца, в злаковых посевах и их жнивьях (I—II. таблицы), на весенних полупаровых полях и пропашных культурах (свёкла), а также и на почвах, необработанных в течение целого года (III., IV. и V. таблицы), привели к нижеследующим результатам:

1. Солончаковые лёссовые почвы предоставляют возможности размножения большего количества сорняков, чем хорошие плодородные, инфузорные (водные) лёссовые почвы.

2. Большинство сорянков состоит из космополитических и евроазиатских видов.

3. На хороших почвах средиземноморские элементы оттесняются, а континентальные пробиваются вперед.

4. На жнивьях и в культурах свёклы сорняки произрастают осенью в больших количествах, точно так же, как и на всех других типах почвы.

Эндемические виды *(Rorippa silvestris ssp. kerneri, Aster pannonicus, Puccinellia distans ssp. limosa, Pholiurus pannonicus)* вступают осенью также в ряды посевных сорняков.

6. Сорняки встречаются в самом большом количестве, кроме осенних паровых полей, также и на жнивьях, где семена сорняков сохраняются в наибольшем количестве для посева в следующем году.

7. Весенние полупаровые и осенние паровые поля, — принимая во внимание развитие вегетации, — являются двумя аспектами одного сообщества, а именно, теперь наименованного сообщества *Matricarieto (chamomillae) — Atriplicetum tataricae*.

8. Злаковые посевы и их жнивья являются, ввиду их выявленных видоизменений, — вызванных посевом ранней весной и урожаем, — подсообществом (наименовамым *Triticetosum)* вышеприведенного сообщества.

9. Вегетация весенних полупаровых полей, произрастающая перед яровым посевом пропашных культур, является весенним аспектом сообщества *Matricarieto — Atriplicetum*. Обработка почвы, предшествующая поздне-весеннему посеву пропашных культур, препятствует дальнейшему развитию этого сообщества, и путем дальнейшей перекопки

земли создается искусственно образованное и сохраненное новое сообщество консоциации основной ассоциации **Beta, Zea, Helianthus** и т. д. — в этих Консоциациях имеют решающее значение, — наряду с солончаковыми видами вышеприведенных сообществ, — выдвигающиеся на первый план виды *Chenopodium* и *Amaranthus*, часто встречающиеся и на других почвах.

10). Ввиду ей характерных солончаковых видов, автор делил основную ассоциацию в новую группу (**foederatio**), в группу ***Metricario (chamomillac) — Chenopodion Timár 1953*** , внутри серии ***Secalinetalia Br.— Bl. 1936.***

Результаты анализа флоры и жизненных форм, выявленные над 157 солончаковыми посевными видами сорняков (культурные и одичавшие растения) по типам посева, а также и по весенним и осенним группировкам, приводятся в таблицах : VI. таблица содержит количество видов, VII. таблица их спектры и VIII. таблица их массовое распределение. В IX. таблице сравниваются число видов, спектры и массовые соотношения всей солончаковой флоры посевов с соответствующими данными флоры инфузорного лёсса. X. таблица содержит список сорняков.

PHYTOCÉNOLOGIE ET LA SYLVICULTURE EN HONGRIE

(Communication au VIII^e Congrès International de Botanique, Paris, 5 juillet 1954)

par

B. ZÓLYOMI

membre correspondant de l'Académie des Sciences de Hongrie

Musée d'Histoire Naturelle, Section Botanique, Budapest

La typologie forestière, science appliquée, étroitement liée aux problèmes de la sylviculture a pris, après quelques initiatives antérieures, un essor rapide en Hongrie. Cette évolution rapide a été favorisée par les quatre circonstances suivantes :

1. Les recherches phytocénologiques en Hongrie ayant déjà un passé de 25 années. Les travaux dans ce domaine ont abouti notamment à l'analyse de la végétation des différentes régions du pays, à la description et à la classification des associations végétales par les méthodes Braun-Blanquet:

2. L'application des principes de l'école de typologie forestière Morozov et Soukatchev;

3. L'adaptation des méthodes étrangères, notamment celles de la Suisse et de l'Allemagne concernant l'étude de la station (Standortskunde), ainsi que l'introduction des travaux de la cartographie des stations en Hongrie ;

Enfin 4. Le progrès et les résultats acquis de la cartographie géobotanique (au 1/25.000^e resp. 1/10.000^e), grâce à l'initiative de l'Académie des Sciences de Hongrie de 1949, suivant un plan bien établi avec l'aide efficace de cette institution.

Partant du principe de l'unité de la végétation et du milieu (de la station) et suivant les besoins pratiques, en relevant les cartes nous avons distingué non pas les unités correspondant aux catégories hiérarchiques de phytocénologie, mais des types c'est-à-dire pour la végétation arborescente des types de forêt. Ces types ont été transcrits sur des cartes à l'échelle à 1/10.000^e, c'est-à-dire suivant l'échelle en usage pour les cartes des plans d'aménagement des forêts.

En Hongrie nous n'avons jamais suivi les principes de typologie forestière de Cajander, basés presque exclusivement sur l'étude du sous-bois, mais nous avons pris en considération la phytocénose entière. Cependant le type de forêt ne concorde pas même dans ce cas avec la phytocénose et ne correspond qu'à des catégories phytocénologiques très différentes. Le concept des types de forêt comprend également les facteurs du milieu, et dans leur établissement et classification nous avons tenu compte aussi des facteurs économiques. C'est ainsi que le type de forêt ne présente une unité phytocénologique que par-

tiellement. En réalité il présente une catégorie biocénologique et géographique (on peut le définir aussi par la notion de »biogéocénose« de Soukatchev).

En établissant et en relevant les types de forêt, en dehors des renseignements usuels de la phytocénologie et du milieu, nous fournissons toutes les données importantes du point de vue de l'économie forestière (ainsi la hauteur dominante et supérieure des arbres, le diamètre moyen, le volume sur pied, l'âge du peuplement, la classe de fertilité c'est-à-dire le degré de bonification, etc.). Nous collaborons sur place avec les ingénieurs forestiers.

Depuis 1953 nous avons organisé l'étude entièrement détaillée et *complexe* des types de forêt sur plusieurs terrains d'essai. Notre tâche consiste à élucider à fond les influences réciproques de la station et de la biocénose, la recherche causale de la production des matières organiques, en premier lieu de la production du volume en bois, l'examen des chaînes de nutrition (biologie de production) la décomposition de la litière et l'examen des processus d'évolution du sol. A côté des investigateurs botanistes, d'autres spécialistes, notamment des ingénieurs forestiers, des microclimatologues, des pédologues, microbiologistes et zoocénologues, ont à examiner et étudier le même terrain, c'est-à-dire les mêmes types de forêt, respectivement les peuplements forestiers.

En ce qui suit je désire surtout rendre compte des résultats de mes propres recherches. Dans le domaine de mes études antérieures j'ai fait surtout des recherches phytocénologiques en appréciant les résultats obtenus aussi du point de vue pratique du reboisement. Voir mon étude : »Les phytocénoses des Montagnes de Buda et le reboisement des endroits dénudés« (Acta Biologica, Budapest 1950 pp. 7—67). Les résultats théoriques (p. ex. le phénomène de dolomite) sont utilisés chez nous dans la pratique du reboisement des pentes dolomitiques dénudées, ainsi que les conclusions théoriques phytocénologiques de l'ingénieur forestier hongrois P. Magyar, conclusions concernant les sables mouvants et appliquées au reboisement de la plaine entre le Danube et la Tisza pour en fixer les sables.

Dans mon nouveau domaine de travail, à partir de 1952, dans la Montagne Bükk (en Hongrie N. E.) j'ai travaillé avec mes collaborateurs en appliquant les principes de recherches de la typologie forestière.

J'ai dessiné un détail en profil du terrain cartographié selon une nouvelle méthode de représentation (voir : Az Erdő, III, N° 5, mai 1954, tableau 4, resp. Acta Botanica I. 3—4). Le profil réel (non abstrait!) présente dans la direction Nord-Sud le développement et la répartition strictement déterminés des types de forêt au plateau de la Montagne Bükk. Le profil du relief situé au centre contient aussi l'indication des types de forêts. Au-dessus se rangent les types microclimatiques déterminés par le relief. Pour la caractérisation de ces types, nous avons relevé jusqu'à présent près de 200.000 données microclimatiques. En dessous nous avons indiqué les types de sol et es couches pétrographiques du sous-sol.

Le profil montre d'une façon évidente la répétition déterminée du type de forêt *Tilia-Fraxinus* (Tilio-Fraxinetum hungaricum),* qui appartient à la classe de fertilité IV—VI. Ce type s'est développé sur les sommets et les crêtes calcaires ayant le type microclimatique des sommets, sur rendzine d'humus coprogène et à activité biologique très bonne, pH 7·7—7·2. Au type de *Tilia-Fraxinus* se joint sur les versants de sud avec plusieurs répétitions le type de forêt de *Fagus-Melica uniflora* (Fagetum subcarpaticum melicetosum ou Melico-Fagetum subcarpaticum), appartenant à la classe de fertilité III—IV, avec un type microclimatique des pentes chaudes, d'un ensoleillement intense encore sur calcaire, mais déjà sur un sol transitoire entre la rendzine et le sol brun forestier. Dans le tiers inférieur des versants de sud, c'est-à-dire entre le type microclimatique précédent et le type microclimatique extrême à couche d'air froid des dolinas, sur un sol brun forestier profond et faiblement acide, pH A_1 5·9, A_2 5·4, s'est formé le type de forêt *Fagus-Carex pilosa* (Fagetum subcarpaticum caricosum pilosae) appartenant à la classe de fertilité I—II. On trouve ce type aux bords des vallées et aux bords des rangées de dolines jusqu'à une altitude de 700 mètres. A ces endroits le méso- et le microclimat ont un caractère plus extrême, c'est-à-dire plus continental. Aussi la laiche *Carex pilosa* exige un climat continental et démontre une extension vers l'Europe-S.—E. Le caractère de la répartition générale se répète dans l'extension régionale.

Nous avons démontré le phénomène de dolomite aussi dans la Montagne de Bükk. Le type de forêt *Fagus-Sesleria* (Seslerio-Fagetum bükkense) d'une classe de fertilité V—VI, caractérisé par les survivants des époques glaciaires, s'est formé surtout aux pentes abruptes des rochers dolomitiques, à exposition principalement nord-ouest, et à type microclimatique faiblement ensoleillé et frais, sur rendzine squelettique à pH 7·7—7·4.

Sous le même microclimat, mais sur un substratum siliceux (quartzporphyrite, quartzite), sur un sol podzolique primaire, très acide, pH 4·4—4·2, à activité biologique faible, se trouve le type de forêt *Fagus-Myrtillus* (Querceto-Luzuletum subcarpaticum fagetosum vacciniosum) appartenant à la classe de fertilité VI.

A l'aide de la méthode de diagrammes d'exposition, les phytocénoses climatiques finales, c'est-à-dire les types zonaux peuvent être établis avec certitude. Tel est sur le plateau de la Montagne Bükk le type de forêt *Fagus-Asperula* (Fagetum subcarpaticum asperulosum) à classe de fertilité I—II, qui se trouve en toutes sortes d'expositions non escarpées, même sur un terrain plat, de préférence sur le sol brun forestier d'un caractère également zonal, à pH 6·2, 5·7, 6·3. Avec le changement des zones végétales, certains types peuvent se former dans une exposition contraire.

Nous avons évalué les résultats tant du point de vue de l'aménagement forestier que du point de vue de la sylviculture. Ainsi nous avons présenté des

* Dans la pratique nous employons toujours la dénomination hongroise.

propositions concrètes pour établir des parcelles forestières, pour la désignation des forêts de protection (protection du sol et conservation de l'humidité) et pour le choix des essences forestières. Dans la connaissance des processus successifs nous avons indiqué les différents phénomènes de dégradation, les possibilités de leurs manifestations et les modalités de l'amélioration, etc.

En relation avec le problème de classification des types de forêt de la Hongrie, se présentent plusieurs schèmes établis en tenant compte des points de vue bidimensionaux et complexes (phytocénologique, écologique et économique).

En général jusqu'à présent les schèmes de classification suivants sont en usage :

a) *la classification phytocénologique* qui est difficilement applicable pour la pratique directe,

b) *la classification des stations* qui ne peut être satisfaisante qu'en connexion des phytocénoses,

c) *la classification des types de forêt* qui est également unilatérale si elle n'est établie que suivant l'essence dominante de la strate arborescente ou du sous-bois.

Dans les schèmes originaux, — cités ou présentés ci-joint —, j'ai conservé comme unité de classification globale, l'unité fondamentale de la phytocénologie : l'association. Au-dessus comme au-dessous il y a des catégories à caractère écologique et pratique.

Le premier schème concerne la Montagne Bükk (voir : Az Erdő, III, N° 5, mai 1954, tableau 2, resp. Acta Botanica I 3-4). Nous avons emprunté à *Pogrebniak* ses deux axes à caractère écologique, mais en les adaptant aux conditions de la montagne d'altitude moyenne, nous en avons changé et augmenté le contenu. L'abscisse indique chez nous aussi les degrés différents de la richesse en matières nutritives (respectivement basique → acide) ; cependant les sols les plus riches en matières nutritives ne se trouvent pas sur l'un des côtés de l'abscisse, mais en général au milieu de celle-ci. C'est-à-dire la richesse nutritive tend à croître des deux points extrêmes de l'abscisse vers le milieu.

Les couches fondamentales pétrographiques du sous-sol — d'une importance décisive dans les conditions de la montagne d'altitude moyenne — doivent être divisées en deux groupes principaux. A gauche sont figurés les sols sur calcaire (en même temps à propriétés carbonatées, basiques), à droite les sols sur silices (non calcaires, acides). Aux deux points extrêmes de l'abscisse un sol de faible profondeur, l'érosion du sol, ou le processus de l'entraînement du sol par l'eau, vers le milieu un sol profond où le processus d'accumulation est caractéristique. Sur cette abscisse on peut représenter les types de sol, partiellement dans l'ordre d'évolution, comme suit : protorendzine, mullrendzine, rendzine brune, sol brun forestier, sol brun forestier légèrement podzolique, sol podzolique primaire.

L'ordonnée fait figurer le caractère sec ou humide non seulement du sol (comme selon Pogrebniak) mais aussi du climat et comprend en outre des éléments du relief déterminant le climat.

Les deux axes ne comprennent pas un réseau régulier; mais en revanche nous avons encadré les associations végétales en même temps que les types de forêt. La position des encadrements, c'est-à-dire des associations est en général déterminée par l'abscisse et l'ordonnée. Les dimensions des encadrements suivent l'extension des associations. Aux associations végétales qui englobent plusieurs types de forêt les deux axes se répètent en réduction aux extrémités de l'encadrement.

Le nouveau schème groupe clairement et sans équivoque les types de forêt différents même du point de vue de l'économie forestière.

Dans le schème sont situés des deux côtés les types à degré de mauvaise bonification, par conséquent ceux de faible productivité et menacés par l'érosion du sol, — notamment à gauche des forêts de protection sur roches calcaires, à droite celles sur cilices. Au milieu du schème sont figurés les types de forêt au meilleur degré de bonification et d'une plus forte productivité. Nous avons également indiqué sur le schème les peuplements forestiers dégradés, produits par des successions régressives, c'est-à-dire les endroits menacés.

Tous les deux axes du schème et tout son système sont souples, reflètent le caractère dynamique du type de forêt, les successions, les influences réciproques, et sont aptes à être appliqués dans des conditions d'une montagne à altitude moyenne ailleurs aussi.

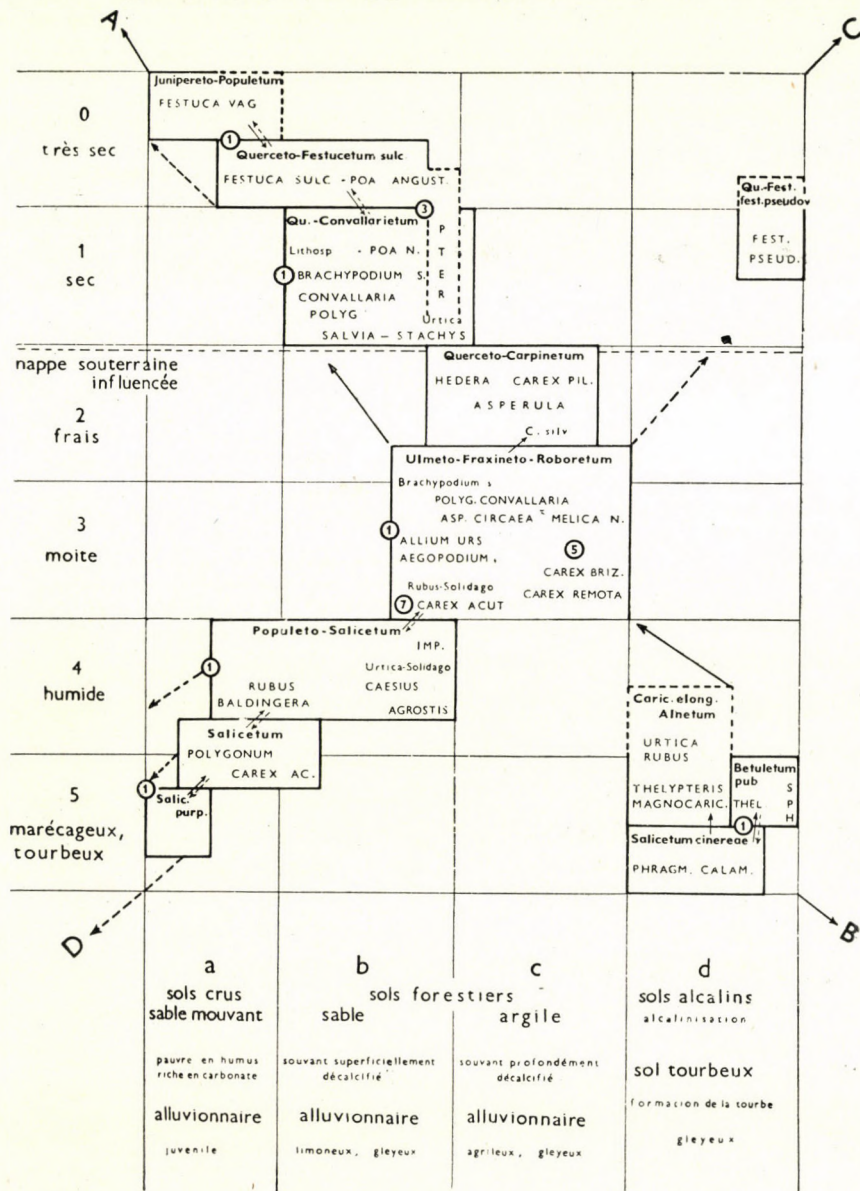
Le deuxième schème — présenté ci-joint — concerne la Grande Plaine Hongroise (»Alföld«). Comme le développement des types de forêt est ici influencé d'une façon décisive par l'eau phréatique (souterraine), les axes de Pogrebniak peuvent être appliquées avec de petites modifications. En déplaçant de 45 degrés les deux axes de Pogrebniak, ils peuvent être en partie identifiés aux axes A-B-C-D de Soukatchev. L'abscisse indique non seulement les degrés différents de la richesse en matières nutritives, mais aussi les degrés du développement de sol. Les classes de fertilité des types n'ont pas été jusqu'ici suffisamment étudiées.

Sur l'esquisse séparée et répétée du schème nous avons indiqué la répartition naturelle des espèces d'arbres dans les types de forêts.

Enfin dans le troisième schème j'ai fait la classification provisoire des types de forêts du territoire de la Hongrie Occidentale (comparable avec le schème de Scamoni 1954).

J'estime que les principes et méthodes que je viens d'exposer facilitent l'application pratique des résultats obtenus de la science appliquée de typologie forestière dans l'aménagement des forêts. En Hongrie nous avons adopté cette méthode. Mais il est également incontestable que l'application et le développement des sciences fondamentales, comme la phytocénologie, la pédologie, la climatologie, sont également indispensables dans l'intérêt du progrès.

Tableau I

Classification bidimensionale et complexe des types de forêt de la Plaine hongroise (Alföld) (principes phytocénologiques, écologiques et économiques)

Dégradation de la strate arborescente: ① — brousse, ② — Qu. cerris, ③ — Betula, ④ — Carpinus, ⑤ — Fraxinus, ⑥ — Castanea,

——→ succession progressif ----→ succession regressif

A — sècheresse du sol s'intensifiant

C' — matières nutritives diminuant (d'après Soukatchev: matières nutritives enrichissant)

B — eau stagnante augmentant D — eau circulante augmentant

Tableau II

La répartition des espèces d'arbres dans les types de forêt de la Plaine hongroise (Alföld)

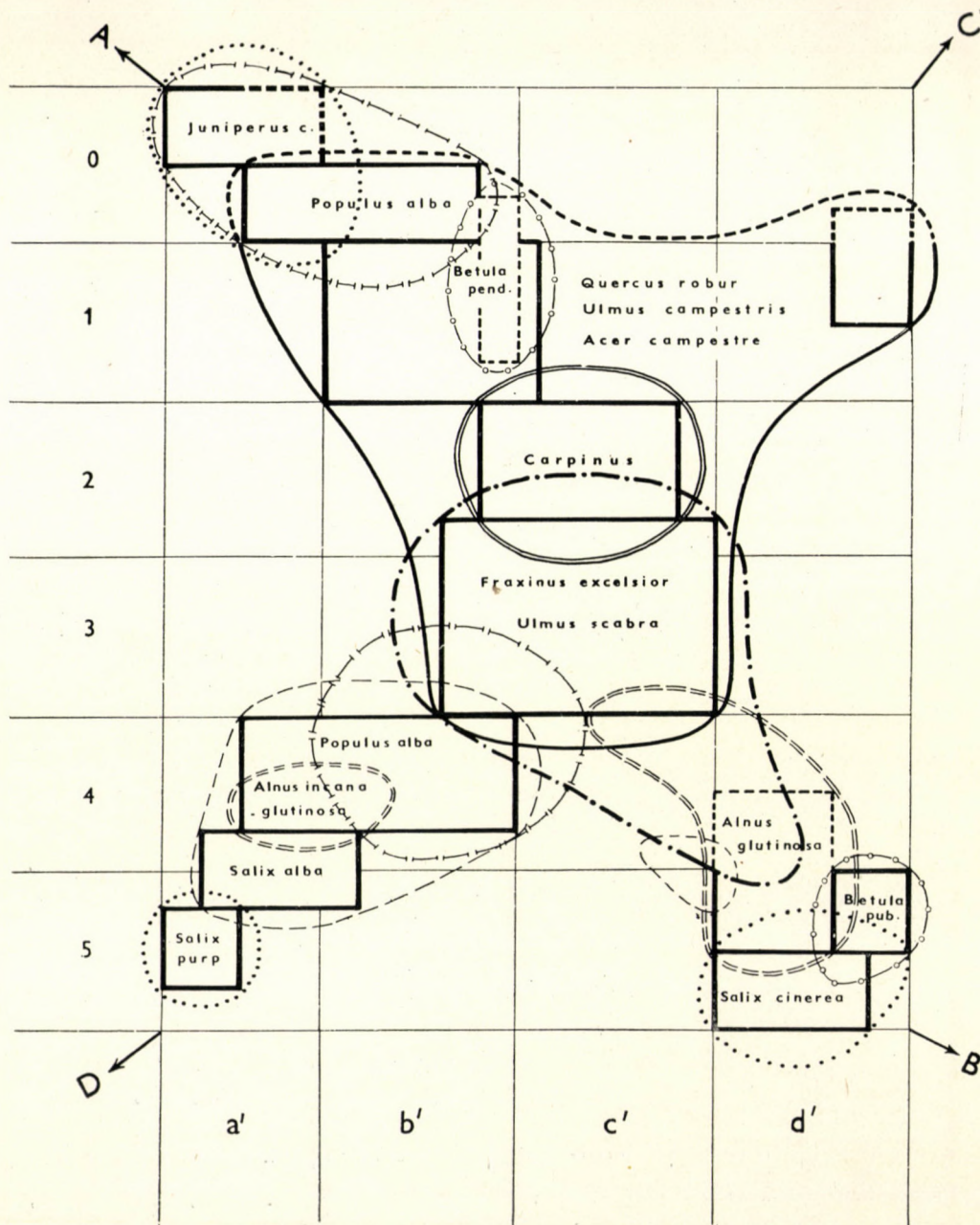
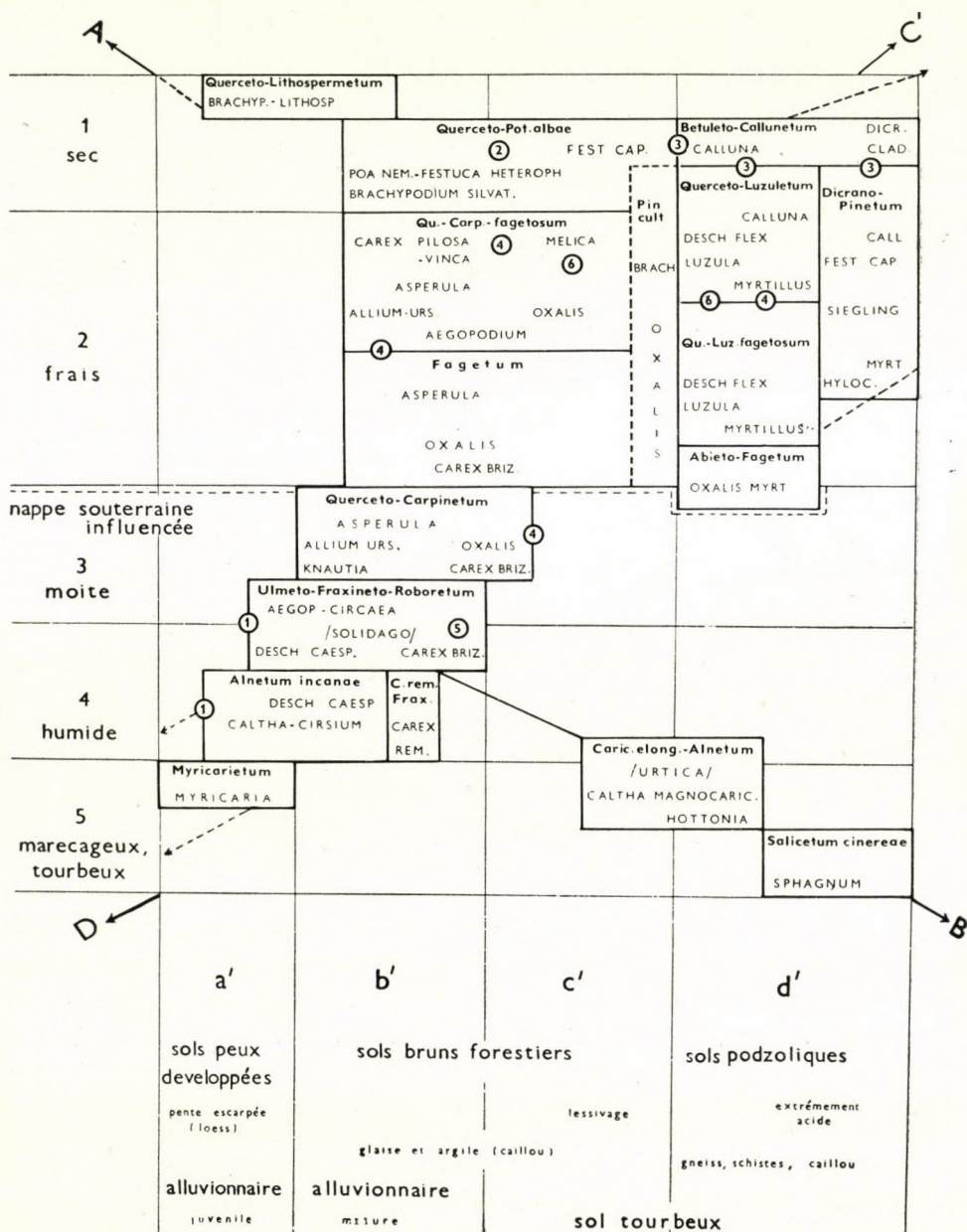



Tableau III

Classification bidimensionale et complexe des types de forêt de la Hongrie occidentale

Dégradation de la strate arborescente: ① — brousse, ② — Qu. cerris, ③ — Betula, ④ — Carpinus, ⑤ — Fraxinus, ⑥ — Castanea

——→ succession progressif

- - -→ succession régressif

NEUE ARTEN UND NEUE NAMEN IN DER FLORA UNGARNS

R. SOÓ

Ordentliches Mitglied der Ungarischen Akademie der Wissenschaften

Botanisches Institut der Universität, Debrecen

(Eingegangen am 14 Okt. 1954)

Folgende Angaben sind Ergänzungen zu S o ó — J á v o r k a : Handbuch der ungarischen Pflanzenwelt 1951 (ungarisch) und zum Artikel von S o ó : Systematisch-nomenklatorische Angaben und Bemerkungen zur Flora Ungarns in Acta Biologica, III. (1952) 221—245. Seitenzahlen verweisen auf das Buch von S o ó — J á v o r k a , ebenso die Nummerierung der Arten.

Es wurden hier zusammengestellt : 1. Die seit 1951 aus Ungarn neu nachgewiesenen Gefässpflanzenarten; 2. Namensänderungen der Arten und Unterarten auf Grund neuerer Ergebnisse (vgl. bes. J a n c h e n in Phyton V. 56—106, 1953 erhalten 1954) ; 3. Verbesserungen der Autorennamen derselben Taxa. Auch die neuesten Florenwerke von Rumänien (Flora Republicii Populare Romane, red. v. T. S a v u l e s c u , bisher erschienen Bd. I—II. 1952—54), Frankreich (F o u r n i e r : le 4 Flores de la France), Grossbritannien (C l a p h a m — T u t i n — W a r b u r g : Flora of the British Isles 1952), der Deutschen Demokratischen Republik (R o t h m a l e r : Excursionsflora 1952) und die neuesten Bände der Flora S.S.S.R. (—XX. 1954.) usw.

J a n c h e n betont in seiner letzten Arbeit, dass die von Č e l a k o v s k y (Prodromus der Flora von Böhmen 1867—1881) und A r c a n g e l i (Compendio della Flora Italiana 1882, ed. 2 1894) mit verschiedenen Buchstaben bezeichneten Unterarten von den neueren Autoren nicht berücksichtigt wurden. Nun, ebensowenig achtete man auf das Werk von L. S i m o n k a i : Erdély edényes flórájának helyesbített foglalata [Enumeratio Florae Transsilvanicae vasculosae critica (1886) richtig 1887], obwohl der Autor (S. VII) ausdrücklich sagt, dass die nach den laufenden Nummern der Arten mit Buchstaben a, b, c . . . bezeichneten Namen die Subspezies oder subtile Spezies bedeuten. Die Ssp.-Kombinationen wurden bisher weder meist von mir, nach von anderen berücksichtigt, auch nicht von der neuen Flora Republicii Populare Romane, — obwohl die meisten Namen die siebenbürgische Flora betreffen, — die auch nomenklatorisch nicht ganz einwandfrei ist.

Abkürzungen, wie im Handbuch : K = Ungarisches Mittelgebirge ; A = Tiefland, Dt = Transdanubien.

(S. 146.) 3. *Lycopodium alpinum* auct. = **L. thyoides** Humb. et Bonpl. [*L. complanatum ssp. chamaecyparissus* (A. Br.) Čel.] Cf. V a j d a Ann. Biol. Univ. Hung. II. 323—4.

(152) 18. Richtige Namen : **Lastrea** *phegopteris* (L.) Bory —19. *L. dryopteris* (L.) Newm. —20. *L. obtusifolia* (Schrank) Janchen. —21. *L. thelypteris* (L.) Bory.

(153) Nach 27. *D. cristata spinulosa* [*uliginosa*. (Newm.) Baker] bei Uzsa. Cf. V i d a BK. (Botanikai Közlemények) XLV. (1954) 306.

29. *Polystichum paleaceum* Schwarz (non Borkh.) = **P. Braunii** (Spenn) Fée

(201) *Pinus banksiana* Lambert (1803) = **P. divaricata** (Ait.) Du Mont de Courset (1802)

(209) *Paeonia* gehört eigener Familie an : *Paeoniaceae*

(215 et 1071) *Pulsatilla slavica* Reuss = **A.** *grandis* Wenderoth *ssp. slavica* Jakucs. Ann. Mus. Nat. Hung. III. (1952) 86—9.

(223) 42. *Ranunculus godroni* Gren. (1850 sol. nom.) = **R. radians** Révelière. (1853)

42.a. **R. fluitans** Lam. — **A.** (Kis—A. : Magyaróvár) cf. B a l á z s BK. l. c. 166.

43. *R. ficaria* L. *ssp. nudicaulis* (Kern.) »Soó« richtig Hegi = *ssp. calthaefolius* (Rchb.) Arc. 1882.

(227) 66. *Thalictrum simplex* L. ssp. *galioides* »(DC.) Pers.« = (Nestler) Borza.

(229) 75. *Nuphar luteum* (L.) Sm. *var. minus* (Dum.) Tin. [*N. pumilum* auct. non (Timm.) DC.] —**Dt.** (Kom. Vas : Kám, Rátót)

(231) *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd. (1805) = **P. hybrida** Brot. (1804).

(236) 85. *Cotoneaster integerrima* Medik. *ssp. nigra* »(Ehrh.) Soó« 1940 = = (Ehrh.) Simk. 1877.

(237) *Chaenomeles japonica* auct. = *Ch. speciosa* (Sweet) Nakai.

(248) 95/26. *Sorbus rotundifolia* (Bechst.) Hedl. (Bükk) Primär Bastard von *S. aria* und *torminalis*.

(250) 97. *Crataegus monogyna* Jacq. *ssp. calycina* (Peterm.) ist aus Ungarn zu streichen, *ssp. curvisepala* (Lindm.) = *intermedia* Schur (nach A. P é n z e s).

98. *C. pentagyna* auct. = *C. degeni* Zsák *(nigra* × *monogyna)*.

(270) Künstlicher Bastard : *Rubus (idaeus* × *caesius* × *loganobaccus* Bailey) *Mohácsyanus* Porpáczy.

(276) 180. *Potentilla argenta* L. *var. incanescens* (Opiz) Focke = var. *impolita* (Wahlbg.) Tratt. (Simk. 1887 p. ssp.)

(293—299) Richtige Namen : *Prunus persica* (L.) Batsch *(Persica vulgaris* Mill.) *ssp. laevis* (Lam. et DC.) Arc. (Syn : *f. nucipersica* (L.) Schneid., *f. glabra* Magy., *f. nudicarpa* My).

P. domestica L. *ssp. insititia* »(Jusl.) Schneid.« = (Jusl.) Poir., *ssp. italica* »(Borkh.) My« = (Borkh.) Hegi.
P. avium L. ssp. juliana (L.) Arc. und *ssp. duracina* (L.) Arc.

(302) Nach 219. *P. fruticosa* × *mahaleb (umbellifera* (Beck) Pénzes).

(303) 252. *Sedum maximum* (L.) Hoffm. *ssp. glaucopruinosum* (Eklund) Pénzes—**K.** (Aggtelek) **A.** (Rákoskeresztúr) vom Typus durch graugrüne Blätter verschieden. Cf. Pénzes Ann. Hortic. Univ. Agric. 1951/2 (1953), 105.

(308) *Hydrangea opuloides* (Lam.) C. Koch = *H. macrophylla* (Thunbg.) Ser.

(309) 248. *Ribes uva-crispa ssp. reclinatum* (L.) Rchb., *ssp. glandulososetosum* (Koch) Schwarz = *ssp. grossularia* (L.) Rchb., *ssp. pubescens* (Koch) »Schwarz« richtig Arc. = *ssp. uva-crispa* Janchen.

(310) 249.a. *Ribes aureum* Pursh. Verwildert : z. B. Budapest, Pilisszentiván, Pécs, Debrecen.

(314) Die Gattungen *Cercis*, *Gleditsia*, *Gymnocladus* und *Sophora* gehören zur Familie *Caesalpiniaceae*, die weiteren Leguminosen zu den *Papilionaceae*.

(316) 256. *Genista tinctoria* L. *ssp. elata* (Mönch) »A. et. G.« : (Domin 1935 = = *ssp. elatior* (Koch) Simk. 1887.

(318) 262. *Cytisus albus* Hocq. *ssp. pallidus* (Schrad.) »Gams« = Simk. 1887.

(331) 309. *Trifolium medium* Grufbg. *ssp. sárosiense* »(Hazsl.) Gib. e Belli« 1889 = (Hazsl.) Simk. 1887.

(332) 310. *T. pratense* L. *var. expansum* Hausskn = *ssp. expansum* (W. et K.) Simk. 1887, Mayer 1952 (Syn. : *var. americanum* Harz).

(333) 316. *Anthyllis polyphylla* Kit. ap. Kern. 1858 (ap. Ser. in DC. 1825 pro var.) = **A. macrocephala** Wenden 1830 = *A. vulneraria* L. *ssp. polyphylla* Arc. 1882, Simk. 1887.

(335) 322. b. **Lotus uliginosus** Schrank. **Dt.** (Újdombóvár-Inámpuszta) Vgl. Papp BK. l. c. 268.

(347) 358. *Vicia cracca* L. *var. stenophylla* Boiss. = *ssp. st.* Vel. = **V. dalmatica** Kern. Diploide Art (6)

(348—9) 364. *Vicis striata* Mönch = *V. pannonica ssp. striata* »Hayek« = Arc.
367. *V. grandiflora* Scop. *ssp. sordida* (W. et K.) Dostál, *ssp. Bieber-steinii* (Bess.) Dostál.
368. *V. angustifolia* Grufbg. *ssp. segetalia* (Thuill.) Arc.

(362) 395.a. **Lythrum thesioides** M. B. Einst am Nordrand des Alföld unweit von Budapest : Nagytétény, Üllő. Cf. Zsák BK. l. c. 273.

(367) 411. *Oenothera biennis* L. *ssp. suaveolens* (Desf.) Rouy et Camus = **ssp. grandiflora** (Ait.) Stomps.

(370) *Citrus medica* L. *ssp. limonum* (Risso) Hook. f. Versuchskulturen bei Fertőd, Tihany, Keszthely, Villány.

(372) 422. *Polygala comosa* Schkuhr *ssp. podolica* (DC.) Soó—**A.** (Bátorliget, cf. BK. 1934, 237).

(377—78) *Euonymus japonicus* »L.« = Thunbg., *E. verrucosus* »*var. laevis* Schur« = *var. laevifolius* Beck, *E. europaeus* L. »*var. puberulus*« = = *var. scaberulus* Beck.) (nach B a r á t h in litt.) Vgl. G r u b o v Flora et Syst. Pl. vasculares VIII. (1939).

(404) Nach 448. *Eryngium campestre* × *planum (kalotaszegense* Ujvárosi**)** **A.** (Csepel-Insel).

(406) 456. *A. cerefolium* (L.) Hoffm. *ssp. sativa* (Lam.) Dostál und *ssp. trichosperma* (Schult.) Arc.

(419) 501. *Aethusa cynapium* L. *var. cynapioides* (M. B.) Fic. et Heynk. = *ssp. cyn.* Simk. 1887, Drude.

(421) 507. *Angelica silvestris* L. *var. elatior* Wahlbg. = **ssp. montana** (Brot.) Arc. 1882., Simk. 1887.

(425) 518. *Heracleum sphondylium* L. *ssp. sibiricum* »(L.) Ahlfv.« = (L.) Simk. 1887.

(426) 523. *Daucus carota* L. wildwachsend die *ssp. carota* Thell. = *ssp. silvester* »(Mill.) Hyl.« = (Mill.) Domin, kultiviert die *ssp. sativus* (Hoffm.) Arc.

(431) 542. *Galium spurium* L. *var. vaillantii* (DC.) G. et Godr. = *var. echinospermum* (Wallr.) Hay. = *ssp. infestum* (W. et K.) Janchen.
G. parisiense L. *var. anglicum* (Huds.) Beck (Arc. p. ssp.) = *var. leiocarpum* Tausch.

(439) 563. b. **Lonicera nigra** L. —**K.** (Sátorgeb.: Piszkéstető bei Fűzérkomlós) cf. C s a p o d y BK. l. c. 251.

(445) 580. *Knautia arvensis* (L.) Coult. *ssp. kitaibelii* (Schult) Szabó. Die ungarische Pflanze ist die *var. tomentella* Borb. oder **ssp. tomentella** Boros.

(446) 586. *Scabiosa gramuntia* L. Die ungarische Pflanze ist die **ssp. agrestis** (W. et K.) Soó comb. n.
Die Familien 37.—40. *(Rubiaceae* bis *Adoxaceae)* sind wohl nach der Familie 56. *)Loganiaceae)* zu stellen.

(472) 637. *Euphorbia nutans* Lag. = *E. maculata* L., — 638. *E. maculata* auct. = **E. supina** Raf. cf. Fernald Grays Manual of Bot. ed. 8. 1950. 990.

(475) *E. falcata* L. *ssp. acuminata* »(Lam)« = (Lam.) Simk. 1877.

(488) *Ipomoea batatas* Lam. Versuchskulturen, so in Fertőd, usw.

(493) 697. *Lappula redowskii ssp. patula* (Lehm.) Soó = **L. intermedia** (Ledeb.) M. Pop.

(496) 705. *Anchusa officinalis* L. *ssp. Baumgartenii* (Nym.) Jáv. = **ssp. pustulata** (Schur) Simk. 1877. — *A. ochroleuca* M. B. ist endemisch in der Sowietunion (Flora SSSR. XIX. 303).

(524) *Satureja hortensis* L. Verwildert, z.B. Budapest, Dorog, Ócsa, Esztergom, Nagykanizsa, Sorokitótfalu.

(533) *Mentha rubra* auct. = *M. Smithiana* Graham.
Lallemantia iberica F. et M. Wegen ölhaltiger Samen kultiviert.

(561) 851. *Veronica comosa* auct. = **V. catenata** Pennell Cf. Burnett Watsonia I (1950).

(568) 885. *Melampyrum subalpinum* Kern. = **M. bihariense** Kern.

(570) 893. *Odontites rubra* (Baumg.) Gilib. = *O. verna* (Bell.) Dum. *ssp. serotina* Warb.

(574) 968. *Globularia aphyllanthes* Cr. = **G. elongata** Heg.

(578) 917. *Orobanche cumana* Wallr. Zuerst bei Debrecen (1941). Heute im Norden des Tieflandes und in der Nyirség häufig, sonst im ganzen Tieflande zerstreut, selten noch am Rande des Mittelgebirges (Sátor-Geb., Cserhát, Bakony) und in Transdanubien (z. B. Iregszemcse).

(586) 945. *Papaver rhoeas* L. *ssp. strigosum* »(Bönngh.) A. Nyár. 1942« = = (Bönngh). Simk. 1877.

(612) 1006,b *Alyssum campestre* L. Adv. **Dt.** (Kom. Zala : Alsónemesapáti).

(616) 1022. *Cardamine pratensis* L. *var. dentata* (Schult.) Neilr. = **ssp. dentata** Čel. 1874. Simk. 1887.
var. hayneana (Welw.) Schur = **ssp. matthioli** (Mor.) Arc.

(617) 1027. *Barbarea vulgaris* R. Br. *ssp. iberica* (Willd.) Druce = **ssp. arcuata** (Opiz) Simk.

(619) 1033. *Arabis hirsuta* (L.) Scop. *ssp. planisiliqua* (Pers.) Thell. = **ssp. gerardi** (Bess.) Hartm. f.

(675) *Helianthus tuberosus* L. (z.B. Budapest), *Gaillardia aristata* Pursh. (Budapest, Lillafüred, Villány), *Coreopsis tinctoria* Nutt. (Budapest, Tolna : Szentgál, Tokaj), *C. grandiflora* Nutt. (z.B. Budapest) kommen auch verwildert vor.

(698) 1252. *Jurinea mollis* (Torner) Rchb. **ssp. macrocalathia** (C. Koch) Soó — —**K.** (Tornai K. : Jósvafő, Bükk : Bélkő, Naszál) cf. Jakucs Ann. Mus. Nat. Hung. III (1952) 79—85.

(714) 1302. *Thrincia nudicaulis* (L.) Lag. *ssp. taraxacoides* (Vill.) Gaud. = *Th. leysseri* Wallr. = **Leontodon leysseri** Beck — Nach 1305. *L. autumna. lis* × *hispidus (L. kárpátiánus* Soó nom. nov.*)* bei Kiskundorozsma.

(715) 1305. *Leontodon hispidus* L. *ssp. danubialis* »(Jacq.) Soó« richtig (Jacq.) Simk. 1877, J. Murr 1924 = **ssp. hastilis** (L.) Rchb.

(716) 1307. *Picris hieraciodes* L. *ssp. sonchoides* (Vest.) Thell. = **ssp. crepoides** (Saut.) Simk. 1887, Hay.

(721) 1323. *Taraxacum officinale* Web. *ssp. palustre* (Lyons) Hartm. = *T. palustre* Symons oder *T. off. ssp. paludosum* (Scop.) Simk. 1887.

(723) 1331. *Lactuca quercina* L. *ssp. sagittata* (W. et K.) Soó Der Name ist richtig, dazu Syn. = *ssp. chaixii* Čel. 1871, Hayek 1929 — non

L. chaixii Vill., da letztere den Typ von *L. quercina* L. (bzw. *ssp. stricta* (W. et K.) Hay.) darstellt. Cf. Degen Flora Velebitica III. 226 Abb. in Vill. Hist. des plantes du Dauph. III. 1879, tab. 32, p. 154.

(735) 1378.a. *Hieracium zizianum* Tausch *(piloselloides — cymosum)* **A.** (im Norden: Tarpa), **ssp. soói** F. Kováts (**K**: Pilish.: Dömös) Cf. Soó Acta Biol. III (1952) 238.

(741) 1427. *Monotropa hypopithys* L. *var. glabra* Roth. = **ssp. hypophegea** (Wallr.) Soó comb. n.

(743) 1429.b. *Vaccinium oxycoccus* L. *(Oxycoccus palustris* Pers.) Im Norden des Tieflandes, in Sphagneten um Csaroda (Kom. Bereg) cf. Simon Acta Biol. IV. (1953) 250.

(744) 1432. *Viscum album* L. Die *ssp. abietis* und *ssp. pini* (Wiesb.) Abromeit wurden auch zur Art *V. laxum* Boiss. et Reut. gezogen.

(760) 1483. *Stellaria media* (L.) Vill. *ssp. neglecta* (Weihe). Murb. 1899, Simk. 1877 = **ssp. major** Arc. 1882; *ssp. pallida* (Dum.) A. et G. = = **ssp. apetala** (Ucria) Čel.

(762) 1489. *Cerastium brachypetalum* Pers. *ssp. tenoreanum* »(Ser.) Soó« 1951 = = richtig (Ser.) Dostál 1948.

1490. *C. vulgatum* L. *ssp. lucorum* (Schur) Soó zieht man auch zur Art *C. longirostre* Wichura 1854 *(C. macrocarpum* Schur 1859) = *C. vulgatum* L. *ssp. fontanum* (Baumg.) Simk. (ssp. *alpinum* [M. et K.] Hartm.)

(765) *Sagina saginoides* auct. = *S. saginoides* (L.) Karst. **ssp. macrocarpa** (Rchb.) Soó *var. károlyiana* Soó, von der Unterart durch die drüsenhaarige Blätter und Blütenstiele verschieden. Cf. Soó ap. Károlyi et Pócs BK. l. c. 264.

(767) 1510. *Arenaria biebersteinii* auct. (non Schlechtd. 1816 = *A. procera* Spr. 1808) = **A. micradenia** Smirnow 1939 Cf. Seliwanowa-Gorodkowa Areal I. 37. (1952).

1511. *A. serpyllifolia* L. *ssp. tenuior* (M. et. K.) Arc. = *ssp. leptoclados* (Guss.) Čel.

(768) 1514. *Spergula arvensis* L. *ssp. maxima* »(Weihe)« = (Weihe) Schwarz; *var. sativa* M. et K. = *ssp. sativa* (Bönngh.) Čel.

(788) 1575. *Amaranthus angustifolius* Lam. *ssp. silvester* »(Desf.) Thell. p. var.« = (Desf.) Soó.

1576. *A. ascendens* Lois. **ssp. polygonoides** (Zoll.) Thell. adv. aus Südamerika (A: Szolnok). Weitere Formen s. in Priszter Ann. Hort. Univ. Agric. II. 2. (1953) 121.

(789) Weitere *A.* Bastarde = *hypochondriacus* × *retroflexus (Zobelii* Thell.)

(795) *Cyclamen neapolitanum* Ten. Kult. u. eingebürgert in Dt. (Kom. Vas: Oszkó).

(799) 1606. *Rumex obtusifolius* L. *ssp. agrestis* »(Fr.) Danser« = (Fr.) Čel., *ssp. silvester* »(Lam.) Rech.« = (Lam.) Čel., dagegen die Kombination *ssp. subalpinus* (Schur) Simk. 1877 ist richtig, da der Name bei Simk. Erdély fl. als Nr. 1662/b. angegeben ist. Vgl. Einleitung.

(805) 1619. *Polygonum lapathifolium* L. *var nodosum* (Pers.) »Beck« richtig Weinm. = *ssp. punctatum* (Krock.) Schuster = **ssp. nodosum** Fr.; *ssp. danubiale* (Kern.) »Schwarz« = Danser

Ficus carica L. wird auch bei Eger, Kaposvár und am Balatonsee (Badacsony, Balatonalmádi) kult. und kommt als verwildert vor.

(811) 1634. *Urtica kioviensis* Rogow. Die mitteleuropäische Pflanze entspricht völlig der südrussischen, deshalb bleibt der Name, dazu als Syn. *U. bollae* Kanitz, das irrtümlich von Domin 1944, Dostál 1948 und Janchen 1953 gebraucht wird. Cf. Zólyomi Mitt. Brandenbg. Ver. 1936.

(815) 1639. *Carpinus betulus* L. *var soói* Kárp. mit 7—9 Seitennerven (bei dem Typus 10—14) und grossen Früchten (—1 cm lang) **K.** (Mátra) cf. Kárpáti Ann. Hortic. II. 2. (1952) 85.

1639. a. *Carpinus orientalis* Mill. —**K.** (Vértes, im Karstbuschwald bei Csákvár) Cf. Boros BK. l. c. 249.

(822) 1651. *Quercus pubescens* Willd. Nach Camus ist der gültige Name doch *Q. lanuginosa* Lam. 1778. Hierzu gehört auch *(Q.) budensis* Borb., kein Bastard von *pubescens* und *Virgiliana*, wie die Fl. Reip. Rom. (I. 260) behauptet.

(830) *Salix alba* L. *var tristis* Gaud. = **ssp. vitellina** (L.) Arc.

(835) Nach Nr. 1674. *Vallisneria gigantea* Gräbn. In Thermen von Eger eingebürgert.

(843) 1698. *Veratrum album* L. *ssp. lobelianum* (Bernh.) Rchb., eine sehr nahestehende Form im Tieflande bei Ócsa.(!)

(846) 1711. *Gagea spathacea* (Hayne) Salisb. Sicher in Ungarn im Norden des Tieflandes (Kom. Bereg—Szatmár) Cf. Kulcsár Ann. Biol. Univ. II. (1954) 245.

(876) Nach Nr. 1803. *Cephalanthera Schulzei (damasonium × longifolia)* Camus — **K.** (Pilisszentiván) Cf. Jakucs BK. l. c. 257.

(889) 1848.b. **Cyperus difformis** L. — In den Reisfeldern des Tieflandes — jenseits der Theiss — neulich verbreitet. Cf. Kárpáti I. Ann. Univ. Agric. Agron. 1951, 39.

1850. a. **Chlorocyperus glaber** (L.) Palla — **K.** (Meleghegy) Cf. Fekete BK. l. c. 253.

(895) 1877. *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. Lebt auch heute in Ungarn, an der österreichischen Grenze bei Szőce in Kom. Vas (Pócs).

(902) 1879. *Carex cyperoides* »L.« = Murr. Auch im Norden des Alföld.

(904) 1898. *C. gracilis* Curt. *ssp. tricostata* (Fr.) Hegi (non »A. et G.«) = **ssp. intermedia** (Čel.) Janchen.

(909) Nach Nr. 1938. *C. soói (acutiformis × riparia)* Jakucs Ann. Mus. Nat. Hung. III (1952) 89—90 K. (Cserhát).

(924) 1960. *Festuca valesiaca* Schleich. *ssp. pseudodalmatica* (Krajina) Soó gehört mehr zum Formenkreis von *F. dalmatica* Hackel, als ssp. (Soó). (vgl. Horánszky Acta Botanica Hung. I. (1954)

1962. *F. rubra* L. *ssp. fallax* (Thuill.?) Hay. = *ssp. commutata* Gaud., die *var. subheterophylla* Nyár. bei Debrecen.

(930) 1979.a. **Poa remota** Forselles — **K.** (Mátra) cf. Jáv. Acta Bot. Hung. I. (1954).

(938) 2005. *Molinia coerulea* (L.) Mönch *ssp. arundinacea* (Schrank) kann man entweder als eigene Art, oder als **ssp. altissima** (Lk.) Dom. 1935 auffassen, mit den Varietäten = var. *altissima* (Lk.) Grabherr Aehrchen 3—4 blütig; *var. litoralis* (Host) Grabherr Aehrchen 2-blütig und *var. arundinacea* (Schrank) Merxmüller Aehrchen 1-blütig. (Nach Janchen 1953).

(944) *Hordeum vulgare* L. *ssp. polystichon* Sch. et K. = **ssp. tetrastichon** (Stokes) Čel. — ebenso *ssp. hexastichon* »Sch. et Th.« = Čel.

(946) 2014. *Elymus europaeus* L. = *Hordelymus eur.* Jessen ap. Harz (*Cuviera eur.* Koeler) —

2015. *E. asper* (Simk.) Hand.-Mazz. = *Taeniatherum asperum* Nevski.

(947) Nach Nr. 2019. Adv. noch *Eragrostis pilosa* (L.) Beauv. *ssp. abyssinica* (Jacq.) A. et G. [*E. tef* (Zuccagni) Trotter].

(955) 2446. *Agrostis alba* L. *var. gigantea* (Roth) = **ssp. gigantea** Arc. (*A. stolonifera* L. *ssp. gig.* Janchen).

(968) 2084. *Echinochloa macrocarpa* Vasinger — Neulich in den Reisfeldern des Alföld, bes. jenseits der Theiss sehr verbreitet.

(977) 2105.a **Typha laxmanni** Lepech. — Neulich ist in den Reisfeldern jenseits der Theiss erschienen. Cf. Csapody Ann. Mus. Nat. Hung. IV. (1953) 42, Boros BK. l. c. 249.

Ausserdem sind im Handbuch folgende Autorennamen zu verbessern (meist nach Janchen):

(354) 388. *Pisum sativum L. ssp. arvense* »(L). A. et G.« = richtig Čel., *ssp. hortense* (Neilr.) »A. et G.« = Čel. — (544) 819. *Solanum luteum* Mill. *var. alatum* (Mőnch.) »Hegi«: Mansf. = *S. nigrum ssp. elatum* Dostál — 820. *S. nigrum* L. *ssp. humile* (Bernh.) »Hegi« = Hartm. — (556) 844. *Scrophularia umbrosa* Dum. *ssp. Neesii* (Wirtg.) »Vollm.« = Mayer — (684) 1202. *Chrysanthemum parthenium* (L.) »Pers.« = Bernh. — (694) 1237. *Senecio nemorensis* L. *ssp. fuchsii* (Gmel.) »Dur.« = Čel. — (697) 1247. *Carlina vulgaris* L. *ssp. longifolia* (Rchb.) »Neum.« = Arc. — (773) 1530. *Polycneum arvense* L. *ssp. majus* (A.Br.) »Briq.« = Čel. — *Beta vulgaris* L. *ssp. rapacea* (Koch) Hyl. wird geteilt in *ssp. esculenta* (Salisb.) »Gürke« = Schwarz (= *ssp. vulgaris* Janch.) und *ssp. cicla* »(L.) Moq.« =Arc. — *B. maritima* L. = *B. vulgaris*

ssp. maritima Arc. — (821) *Quercus palustris* »L.« = Münchh., *Q. borealis* »Michx.« = Michx. f. — (874) 1798. *Luzula campestris* (L.) DC. *ssp. multiflora* »(Retz.) A. et G.« = (Retz.) Hartm. — (929) 1978. *Poa pratensis* L. *ssp. angustifolia* (L.) »Lindbg. f.« = Gaud.

Ausserdem wurden in den letzten 3 Jahren viele Arten, als neue entweder für das Alföld (z. B. *Rubus hirtus* W. et K., *Drosera rotundifolia* L., *Gnaphalium silvaticum* L., *Achillea ptarmica* L., *Hieracium auricula* L. em DC., *Primula acaulis* (L.) Grufb., *Eriophorum vaginatum* L., *Carex lasiocarpa* Ehrh., *Melica uniflora* Retz im Nordosten — vgl. Simon Acta Biol. III. 1953. 249—252., Ann. Biol. Univ. Hung. II. 1954. 279—286, oder für das Transdanubien (z. B. *Fumaria parviflora* Lam., *Rorippa anceps* (Wahlbg.) Rchb., *Crepis taraxacifolia* Thuill., *Gypsophila paniculata* L., *Potamogeton acutifolius* Lk., *Najas minor* All., *Carex inflata* Huds. im Südwesten — vgl. Károlyi und Pócs BK. l. c. 257—267), oder für das Mittelgebirge (z. B. *Doronicum orientale* Hoffm. am Balaton — vgl. Boros BK. l. c. 248, *Fritillaria meleagris* L. im Cserhát und Bükk, *Allium victorialis* L. auch im Bükkgebirge von Zólyomi gefunden, *Lamium orvala* L. im Pilisgebirge usw.) entdeckt.

Les Acta Botanica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des travaux du domaine des sciences botaniques.

Les Acta Botanica sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en un volume.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction et écrits à la machine à l'adresse suivante :

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est de 110 forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise pour le Commerce Extérieur de Livres et Journaux »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin út 21. Compte-courant No. 43-790-057-181) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

The Acta Botanica publish papers on botanical subjects, in Russian, French, English and German.

The Acta Botanica appear in parts of varying size, making up one volume.

Manuscripts should be typed and addressed to

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

Correspondence with the editors and publishers should be sent to the same address.

The rate subscription to the Acta Botanica is 110 forint a volume. Orders may be placed with »Kultúra« Foreign Trade Company for Books and Newspapers C Budapest, VI., Sztálin-út 21. Account No. 43-790-057-181) or with representatives abroad.

Die Acta Botanica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der botanischen Wissenschaft in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Botanica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden, einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben, an die folgende Adresse zu senden :

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Schriftleitung und den Verlag bestimmte Korrespondenz zu richten.

Abonnementspreis pro Band 110 Forint Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Aussenhandels-Unternehmen »Kultúra« (Budapest, VI., Sztálin-út 21. Bankkonto Nr. : 43-790-057-181) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

58,— Ft

INDEX

ACTA BOTANICA

ACADEMIAE SCIENTIARUM HUNGARICAE

TOMUS I FASCICULI 3–4

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST 1955

ACTA BOT. HUNG.

ACTA BOTANICA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA BOTANIKAI KÖZLEMÉNYEI

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL: BUDAPEST V., ALKOTMÁNY UTCA 21.

Az Acta Botanica orosz, francia, angol és német nyelven közöl értekezéseket a botanika tárgyköréből.

Az Acta Botanica változó terjedelmű füzetekben jelenik meg. Több füzet alkot egy kötetet.

A közlésre szánt kéziratot géppel írva, a következő címre küldendők:

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

Ugyanerre a címre küldendő minden szerkesztőségi és kiadóhivatali levelezés.

Az Acta Botanica előfizetési ára kötetenként belföldre 80, külföldre 110 Ft. Megrendelhető a belföld számára az Akadémiai Kiadónál (Budapest V., Alkotmány utca 21. Bankszámla 04-878-111-46), a külföld számára pedig a "Kultúra" Könyv és Hírlap Külkereskedelmi Vállalatnál (Budapest VI., Sztálin út 21. Bankszámla: 43-790-057-181) vagy külföldi képviseleteinél és bizományosainál.

«Acta Botanica» публикует трактаты из области ботаники на русском, французском, английском и немецком языках.

«Acta Botanica» выходит отдельными выпусками разного объема. Несколько выпусков составляют один том.

Предназначенные для публикации авторские рукописи (в напечатанном на машнике виде) следует направлять по адресу:

Acta Botanica,
Budapest 62, Postafiók 440

По этому же адресу направлять всякую корреспонденцию для редакции и администрации.

Подписная цена «Acta Botanica» — 110 форинтов за том. Заказы принимает предприятие по внешней торговле книг и газет «Kultúra» (Budapest VI., Sztálin út 21. Текущий счет № 43-790-057-181), или его заграничные представительства и уполномоченные.

SUR LES CENTRES D'ÉVOLUTION DES TYPES BIOLOGIQUES

Par
G. ANDREÁNSZKY
MUSÉE D'HISTOIRE NATURELLE, SECTION BOTANIQUE, BUDAPEST

(Reçu le 23 octobre 1954)

La taxonomie végétale moderne a de bien de manières modifié les principes de la classification primitive des plantes actuellement déjà dépassée. Mais sur un point de vue elle est encore bien loin d'être parfaite. Ce sont encore toujours les organes reproducteurs dont le développement est considéré comme la mesure presque unique dans l'appréciation de la phylogénie ; la taille et les autres qualités écologiques ne jouant qu'un rôle subordonné dans la classification.

Il ne peut être cependant pas nié qu'ils existent des qualités écologiques particulières qui n'ont été acquises par la plante, de même que le développement manifesté dans les organes reproducteurs, qu'au cours d'une longue évolution. Ainsi le développement du type biologique doit aussi être considéré comme un phénomène phylogénétique.

Dans la taxonomie on entend de plus en plus des observations selon lesquelles la parenté entre des catégories taxonomiques est approuvée par la conformité des qualités écologiques. Le Prof. O. Schwarz de Iéna a ajouté comme une preuve de la parenté entre les familles classées dans l'ordre des Centrospermées qu'ils abondent parmi leurs espèces les halophytes. L'halophytisme est par conséquence un caractère d'une importance phylogénétique.

Le type biologique n'a été adopté jusqu'à ce moment pour établir des unités systématiques que dans des cas où la structure de la fleur ne fournissait plus aucun point d'appui. De tels cas je me contente de citer deux exemples : le groupe taxonomique des plantes insectivores *(Sarraceniales)* et celui des *Podostemonales*. Les *Podostemonales* sont des plantes aquatiques presque fucoides, vivant dans des torrents et des cascades de la zone tropicale. Leurs fleurs se sont considérablement simplifiées même rudimentaires ainsi qu'elles ne fournissent point des renseignements à l'égard de la descendance de ces plantes. Leur parenté n'est rendu probable que par leur habitat et leur type biologique conformes. L'ordre des *Sarraceniales* n'est maintenu que par le fait que leurs genres resp. familles ne comprennent que des espèces insectivores bien que la façon et l'organe de la capturation des insectes soient bien différents. La phylogénie

d'aucun des deux ordres est mise au net et ils sont des pélérins perpétuels du système.

La géographie historique des plantes s'occupe bien largement des conditions géographiques et historiques de l'évolution des espèces. Elle néglige cependant entièrement les types biologiques. Elle ne s'occupe point de l'époque et du lieu de leur évolution. Il est sûr que la lignée de l'évolution du type biologique est beaucoup plus difficile à reconnaître que celle de la descendence se manifestant dans l'évolution des organes reproducteurs. Ces dernières conservent les liens de la parenté beaucoup plus obstinément que le type biologique se changeant souvent tout à coup dans sa totalité.

Pourtant on connaît des types biologiques spéciaux, attachés à un habitat tout particulier, nommés souvent types biologiques epharmoniques dont la descendance est nettement manifesté non seulement dans l'évolution du type biologique lui-même, mais parallèlement aussi dans le développement de la structure de la fleur. Un tel type est p. e. la forme cactoïde. Nous le savons bien que cette forme est issue d'un arbuste épineux et cela dans plusieurs régions du globe et dans plusieurs familles de plantes. Ainsi en Amérique chaude et sèche dans la famille des *Cactacées*, en Afrique sèche dans le genre *Euphorbia* et dans la famille des *Asclépiadacées* etc. Partout se formèrent de nombreuses espèces c'est à dire genres de la forme biologique correspondante. Le développement du type biologique dépend ainsi en dehors des conditions écologiques donnant l'impulse à l'évolution du type epharmonique, de deux facteurs en sus : de la famille correspondante et de la situation géographique. Le type biologique primitif dont l'évolution prit son départ et aussi sa course étaient dans les cas énumérés les mêmes.

On en trouve des conditions de quelque façon différentes en étudiant l'évolution du type biologique des Palétuviers, c'est à dire des arbustes de la végétation de Mangrove. Leurs habitat sont les marécages littoraux salés de la zone tropicale où la plante a à lutter contre l'humidité excessive du milieu d'une part, et contre l'aridité biologique du sol à un très haut pourcentage de sel, de l'autre. Elle a aussi à assurer l'installation de sa descendence dans le sol marécageux salé, atteignant ce but par la viviparie. Les Palétuviers se formèrent de différents genres, c'est à dire familles, mais après l'acquisition du type epharmonique correspondant ne produisaient que peu d'espèces. La végétation de Mangrove d'une région, p. e. de celle des Iles de la Sonde, est constitué de 21 espèces de Palétuviers appartenant à huit diverses familles. L'évolution de ce type biologique a dû marcher par conséquent sur au moins 8 lignées indépendente l'une de l'autre. L'évolution doit être considérée ainsi, même sur un territoire restreint polyphylétique, bienque — la parenté d'où ces espèces arbustives se sont dérivées, étant bien connue — le type biologique originel était uniforme, c.-à-d. celui d'une plante arborescente tropicale à

feuilles persistantes. Du point de vue du type biologique primitif l'évolutin est nettement monophylétique.

Après cela nous allons à étudier un troisième type biologique particulier, celui des arbustes hémisphériques épineux des hautes montagnes sèches de la zone soustropicale. L'association de ces arbustes se compose dans le Grand Atlas Marocain à une altitude d'environs 3000 mètres, de six espèces montrant ce type biologique typique. Ces espèces appartiennent à quatre familles et à six genres. Parmi ces familles les *Crucifères*, les *Caryophyllacées* et les *Umbellifères* sont des familles herbacées, l'évolution du type arbustive hémisphérique devait ainsi prendre son origine d'un type herbacé. *Cytisus balansae* est l'espèce d'un genre arborescent. L'*Ononis atlantica*, comme j'avais réussi à démontrer* est une espèce dérivée, elle devait ainsi avoir des encètres herbacés, tout comme vraisemblablement aussi l'*Astragalus ibrahimianus*. Les essences de ce type biologique sont par cette raison non seulement du point de vue taxonomique mais aussi concernant leur type biologique originel, polyphylétiques.

Nous sommes donc ici en présence de trois sortes de développement des types epharmoniques. Le premier (la forme *cactoïde)* est au moins sur le même territoire mono-, c'est à dire oligophylétique, concernant le type biologique originel, monophylétique. Aussi nous devons classer dans le même groupe les plantes insectivores à tentacules *(Drosera*, *Drosophyllum)*, étant réunies dans la même famille par la taxonomie. Dans le second cas c'est à dire les Palétuviers le type biologique est polyphylétique concernant leur taxonomie, mais du point de vue de la forme biologique originelle, monophylétique. Enfin les arbustes hémisphériques épineux sont de toutes façons polyphylétiques. C'est très probable que le type biologique des *Podostemonales* se développait aussi conformément à ce dernier type, mais dans ce cas nos connaissances sont très insuffisantes.

Une question de plus est celle : à quels autres changements est lié le développement du type epharmonique, c'est à dire s'il a été le résultat d'une évolution très lente ou d'un changement soudain, de plus brusque. En cas des insectivores la loi plus en plus adoptée par la génétique moderne, c'est à dire qu'un organe sans fonction ne paraisse pas dans la phylogénie, nous ne permet que supposer un développement abrupt de l'appareil insectivore. Cette supposition se montre encore plus vraisamblable si nous acceptons la classification des taxonomistes, selon quelle parmi les genres de la famille des *Droseracées*, c'est la *Drosera* à tentacules qui serait le proche parent de l'*Aldrovanda* à limbe repliable, tandis que le genre *Dionaea* à limbe repliable et le *Drosophyllum* à tentacules sont bien séparés non seulement des deux premiers mais aussi entre eux mêmes. Il nous vient l'idée que les genres ont acquis leur manière de vie spéciale, ne leur étant d'ailleurs nullement une question vitale

* Andreánszky: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Ononis*. Index Horti Bot. Univ. Budap. VII. 1949.

par une évolution tout indépendante. Le développement de la succulence des *cactoïdes* pouvait marcher cependant pas à pas, un tronc quelque peu engrossi où l'eau peut être entreposée, devait être avantageux pour une plante sous un habitat aride. Le même peut être constaté concernant les arbustes hémisphériques. Derechef les *Podostemonales* sont absolument inconnues de ce point de vue. Par contre la viviparie des Palétuviers est une qualité n'étant utile que totalement développée, elle ne se pouvait développer que brusquement.

Après ces observations préliminaires nous avons à passer à notre sujet proprement dit, c.-à-d. aux conditions géographiques de l'évolution des types biologiques. Nous avons à étudier est-ce qu'ils existaient des régions sur notre globe où des types biologiques se sont développées en abondance, c'est à dire où il se sont formées de nombreuses espèces du même type biologique. Nous aurions tout naturellement à prendre en considération tous les types biologiques existants y compris ceux se rencontrant aux habitats sans spécialité. Mais pour le moment nous nous devons nous contenter de quelques types epharmoniques, les particularités désquels étant beaucoup plus faciles à suivre avec attention.

Tout d'abord nous avons à constater que ce ne sont pas seulement les circonstances vitales spéciales qui doivent être données pour qu'un type biologique spécial se développe dans un endroit donné de notre globe, mais y doit aussi exister un type végétal originel capable de produire par la phylogénèse le type epharmonique correspondant. Ainsi p. e. aux paysages chauds et arides de l'Australie la forme *cactoïde* ne s'est pas développée. Aux paléotropiques ne vivaient jamais des *Bromeliacées.* Tandis que dans les formations des savanes de l'Amérique les épiphytes sont bien abondants, ils sont bien moins nombreux dans les savanes paléotropiques.

Si un type biologique est attaché à une catégorie taxonomique, il est aussi lié dans la plupart des cas à un territoire déterminé et non seulement à un habitat spécial. Nous connaissons au contraire — comme nous venons d'établir — des types epharmoniques se développant dans de nombreuses familles. La question se présente, est-ce que dans un tel cas le type biologique se peut développer partout sur le globe dans un habitat correspondant ?

On trouve des régions sèches sur notre globe où on observe des types biologiques particuliers dans une prodigieuse variété et tels où ils ne se présentent qu'en nombre réduit. Justement dans la région aride la plus vaste du globe, au Sahara, le nombre des types biologiques epharmoniques et aussi celui des espèces les représentant est minime. Le Sahara ne peut être par conséquant absolument pas classé parmi les régions d'évolution des espèces et d'autant moins parmi celles du développement des types biologiques. Par contre les régions sèches de l'Afrique du Sud et de l'Amérique nous présentent un développement exceptionnel de types xérophytiques. En Afrique du Sud se produisit p. e. le type «*Lithops*» avec une grande quantité d'espèces. Aussi y se sont

développés en grand nombre d'autres types xérophytiques analogues dans des autres catégories taxonomiques, chaque catégorie pour soi-même étant bien limitée. On doit supposer qu'ici comme en Amérique le lieu où ces types ont pris naissance (leur centre d'évolution) coïncide en général avec l'aire géographique actuel du gros des espèces des unités taxonomiques en question. Mais est-ce que dans tous les cas la situation serait la même? Là où le type biologique c'est développé de plusieurs catégories taxonomiques, se produisit leur développement dans le même endroit où on trouve actuellement le gros de leurs espèces? Les genres des arbustes hémisphériques épineux mentionnés plus haut se présentent là d'où nous les avons cités que par une seule espèce. Mais si nous examinons la zone correspondante de toutes les autres hautes montagnes du Sud de l'Europe et de l'Afrique du Nord, nous y trouvons des conditions analogues. Il n'y a qu'une seule différence, ce que par endroits on rencontre des espèces endémiques, ailleurs au contraire que des espèces très répandues. Le genre *Astragalus* produisit une quantité d'espèces de ce type biologique. Mais une partie de celles ne montre qu'une parenté lointaine, d'autre part les espèces d'*Astragalus* de ce type biologique ne se rangent pas autour un centre. Ainsi dans l'Atlas en dehors de l'*A. ibrahimianus* d'une aire restrainte, l'*A. armatus*, espèce bien répandue, fait partie de cette végétation arbustive. Une espèce toute analogue est l'*A. siculus* sur l'Etna, puis l'*A. sirinicus* en Corse, l'*A. sempervirens* aux Alpes méridionales, etc. Ainsi qu'on ne peut pas parler d'un centre d'évolution de ce type biologique, plutôt d'une certaine concentration d'espèces appartenant au même type epharmonique.

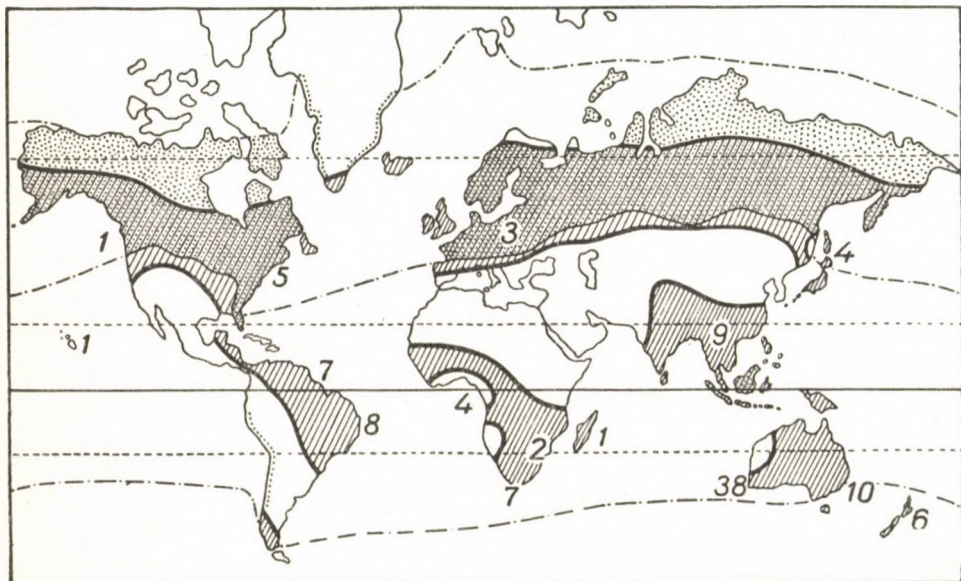
Un développement d'un grande étendue d'un type biologique lié à une seul unité taxonomique a dû se produir au même endroit où l'évolution de l'unité en question prit place. Mais ce lieu ne doit pas absolument correspondre à celui où le type biologique même apparaissait la première fois sur la même ligne d'évolution. C'est à dire, il pouvait se produir un plus grand épanouissement de l'unité taxonomique et le développement d'une importance plus grande ne prit place qu'aux endroits de l'aire géographique plus récemment conquis. Dans ce cas le gros des espèces ne se trouve pas là où l'unité taxonomique atteint la plus grande étendue de sa répartition. La famille des *Cactacées* nous présente l'exemple pour le cas ou le lieu du développement du type epharmonique corresponde à celui où les espèces se trouvent en plus grand nombre. Le développement de la forme *cactoïde* prit place tout vraisemblablement dans les régions sèches de l'Amérique tropicale, là où on rencontre actuellement le gros des sous-types de cette forme epharmonique comme aussi le gros des espèces les représentant. En Afrique la situation est analogue concernant le centre d'évolution des sections à forme *cactoïde* du genre *Euphorbia*. La carte géographique adjointe (Carte Nr. 1) le montre bien nettement. Un centre peut être supposé dans le centre du continent africain d'où ce type biologique a fait sa migration vers toutes les directions en détachent ça et la quelques, par endroits de nom-

breuses espèces nouvelles. C'est vers le sud que de telles nouvelles espèces se produisaient en plus grand nombre. Le plus long chemin avait été remis par la migration vers nord-ouest, où, tournant le Sahara sur les bords de l'Atlantique, l'effet aride du désert y étant réduit par la proximité de la grande nappe d'eau, quelques espèces ont atteint les Iles Canaries et le Maroc. Dans ces pays quelques espèces ont subsistées tandis que de la route y conduisant toutes ces formes ont disparu. Vers l'orient l'extension de la forme *cactoïde*

Carte N°. 1. Le nombre des espèces des *Euphorbias cactoïdes* dans des divers régions d'Afrique

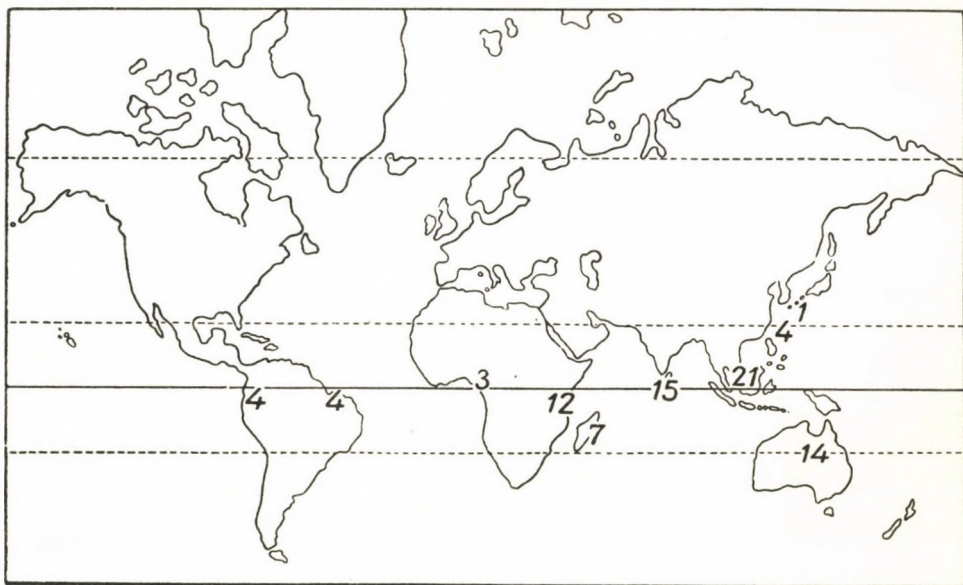
des *Euphorbias* a été également bien grande mais là elle ne pouvait pas franchir le Sahara. Le gros des espèces est en tous cas resté dans le voisinage du centre d'évolution.

Un tout autre aspect est représenté par le genre *Drosera.* Ce genre a atteint sa plus grande distribution dans la région des tourbières mais de loin pas la plus grande variété de ses espèces, ce qui est illustré par notre carte (Carte Nr. 2). *Drosera* est le genre unique da sa famille en comprenant une quantité considérable d'espèces, presque cent. Mais la plus grande partie de ces espèces ne s'est produite au centre de l'aire géographique du genre mais sur ses bords. Là où le type d'abord nettement hygrophile passait dans des conditions bien plus arides cependent pas sous un climat très extrême. Par ce phénomène on y peut retirer la preuve de l'hypothèse que l'aridité du milieu est l'un des motifs les plus efficaces de l'évolution des espèces. Dans ce cas on peut cependant très difficilement s'imaginer les suivants. *Drosera* comme plante insectivore ne peut pas être d'une origine très ancienne et aussi on doit supposer une origine monotope. Comment pouvait elle atteindre sa distribution actuelle énorme et parfois disjointe pendant se temps bien limité? La question devient un

peu plus aisément à comprendre en considérant la distribution actuelle du genre *Sphagnum*. Ce genre montre une distribution analogue malgré qu'il n'est connu que très incomplètement en état fossile des époques précédant le Quaternaire. En dehors de sa grande propagation dans la zone tempérée de l'hémisphère nord, il est parvenu aux hautes montagnes de la zone tropicale et même à la zone tempérée de l'hémisphère australe. Tout naturellement on ne peut pas prendre comme donné que le développement du genre ne se devait pas produire

Carte N°. 2. La distribution et le nombre des espèces du genre *Drosera* (ligné) et la distribution des tourbières (ponctué)

dans une époque plus réculée que vers la fin du Tertiaire, seulement qu'il n'a réussit à atteindre une telle fréquence que pendant le dernier demi million d'années qu'il pouvait se fossiliser dans une abondance suffisante.

Si nous étudions le développement des arbustes de la végétation de Mangrove, là l'évolution du type biologique n'a pas été suivie par une évolution copieuse d'espèces. Le genre *Bruguiera*, comprenant le plus grand nombre d'espèces parmi les genres de Palétuviers, n'en présente que cinq, le reste des genres encore moins, quelquesuns entre eux sont même monotipiques. Leur répartition géographique se range autour un centre indo-malaise (Carte Nr. 3). Par conséquence nous y avons à supposer un centre d'évolution du type biologique des Palétuviers. Après l'évolution de ce type epharmonique, les Palétuviers se sont répandus sur toute la zone tropicale, perdant de pas en pas en nombre d'espèces, mais atteignant même les Néotropiques, ou — malgré que les conditions y étaient aussi favorable — ne c'est pas produit ce type biologique epharmonique ni un type d'écologie correspondante.

Nous croyons que notre discussion pouvait convaincre le lecteur qu'ils existaient des centres d'évolution des types biologiques où se sont développés de divers types en abondance et une quantité d'espèces appartenant au même type. Mais là où on rencontre un nombre considérable de tels types particuliers on ne doit pas forcément supposer leur centre d'évolution sur place. Il pouvait se produir un rassemblement d'essences de la même écologie. Aussi ce n'est

Carte N°. 3. Le nombre des espèces des Palétuviers dans des divers régions tropicales

pas toujours l'endroit de l'issu d'un type biologique où il est représenté par le gros de ses espèces.

L'évolution des types biologiques est une partie de la phylogénie dont l'importance rivalise avec celle de l'évolution se manifestant dans l'organisation de la fleur, seul son interpretation est beaucoup plus difficile, au moins actuellement. Elle est plus difficile au premier plan par ce que l'évolution des types biologiques est pour la plupart polyphylétique même polytope tandis que les changements progressifs dans la structure de la fleur sont considérés en général monophylétiques, ou, s'ils ne le sont pas, c'est plus facilement à constater.

Les effets donnant naissance à l'évolution des types biologiques sont bien perplexes et l'évolution même peut marcher sur des chemins très différents même si le point de départ, les effets et le résultat final soient pareils, et bien connus. De toutes façons nous avons à nous abstenir de considérer l'évolution de toutes les types biologiques d'être uniforme.

ОБ ОЧАГАХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ

Г. Андреански

РЕЗЮМЕ

Систематики растений вплоть до наших дней не обращают достаточного внимания на экологические свойства, в том числе и на жизненную форму, несмотря на то, что они тоже представляют собой результат нередко длительного филогенеза. Жизненные формы в большинстве случаев используются для построения какой-либо систематической единицы тогда, когда строение цветка предоставляет недостаточное основание для рассуждений. К числу таких порядков относятся между прочим и порядки **Sarraceniales** и **Podostemonales**.

Направленность возникновения жизненных форм нелегко обнаруживается. Однако известны и специальные жизненные формы, происхождение которых достаточно ясно и по строению цветка, и по эволюции жизненной формы. Такой жизненной формой считается кактус. Кактусы произошли от шиповых кустарников. По началу эволюции и местами даже с точки зрения систематики они являются монофилетическими, или же возникли из малого количества родственных единиц. Так, например, в Америке они произошли от семейства **Cactaceae**, в Африке от рода **Euphorbia**, от семейства **Asclepiadaceae** и т. д.

Тип мангровых кустарников, представляя собой тоже эпгармоничную жизненную форму, с точки зрения систематики уже является полифилетическим, ведь 21 мангровый кустарник Малайского архипелага принадлежит к 8 семействам. По исходной жизненной форме однако и эти являются монофилетическими, так как они развились из вечнозеленых тропических древесных растений. Шаровидные кустарники высоких засушливых субтропических гор уже развились из различных жизненных форм, являясь и в систематическом отношении сильно полифилетическими.

Следующим вопросом является то, была-ли эволюция жизненных форм скачкообразна, или постепенна. У **Sarraceniales** она должна была быть скачкообразной, но кактусовая форма развивалась медленно. Ведь первая жизненная форма могла быть полезной лишь в своем окончательном виде, последняя же могла приносить пользу уже в начальной стадии развития.

Тут мы переходим к обсуждению нашего основого предмета, заключающегося в обследовании путей возникновения жизненных форм. Для возникновения эпгармоничной жизненной формы требуются не только специфические условия жизни, но и соответственный исходный тип. В засушливой Австралии кактусовая форма не развилась. Жизненная форма, связанная с систематической единицей, как правило, и географически разграничена. Имеютсяли повсюду условия для развития одних и тех же жизненных форм от разных семейств? В Сахаре, например, развитие засухоустойчивой жизненной формы не очень интенсивно, в то время как в засушливых Южной Африке и Америке засухоустойчивые жизненные формы возникли в обильном количестве. Шаровидные кустарники субтропических засушливых высоких гор показывают скорее скопление видов жизненной формы, чем возникновение, связанное с географическим расположением.

На 1 карте приводится число кактусообразных видов молочайных по отдельным территориям. Как видно, территории расположены вокруг одного центра. В то же время род **Drosera** представлен наибольшим числом видов по краю ареала (2 карта). Обширное распространение этого безусловно молодого рода заслуживает внимания. Мангровая жизненная форма имеет свой эволюционный центр в Малайском архипелаге, откуда она распространялась на тропические зоны Нового света, постепенно утрачивая численность своих видов. То есть, эта жизненная форма там не смогла развиться (3 карта).

Не подлежит сомнению, что существовали центры возникновения жизненных форм, однако их положение и пути филогенеза по отдельным жизненным формам весьма разнообразны.

CONTRIBUTIONS À L'HISTOIRE DU HÊTRE EN HONGRIE

Par
A. BOROS

INSTITUT POUR RECHERCHES DES PLANTES MÉDICINALES, BUDAPEST

(Reçu le 25 octobre 1954)

Au début des années vingt nous avons procédé avec enthousiasme à l'étude paléophytologique des tufs calcaires de la Hongrie dans l'espoir d'y trouver des preuves — ayant encore fait défaut en ce temps là — de ce que les changements de climat de l'époque glaciaire avaient amené de grandes modifications dans la végétation de l'Alföld et de ses environs également. A cette époque un grand nombre d'auteurs mettaient encore en doute ces changements de climat. Nous avons donc exploré les uns après les autres les tufs calcaires, les roches calcaires des eaux douces, en recherchant des empreintes de feuilles. La matière recueillie n'a cependant pas répondu à notre attente. Le nombre des fossiles bien conservés pouvant être déterminé avec précision et une certitude absolue était bien insuffisant, ceux qui pouvaient être déterminés ont presque toujours révélé des choses insignifiantes et n'on pas prouvé un climat autre que le climat actuel. Entretemps les preuves qu'à l'époque glaciaire le climat de l'Alföld n'était pas le même qu'aujourd'hui, ont été fournies par des trouvailles toutes différentes, à savoir par les restes des pins de montagne et des mélèzes de la tourbe de Kiskunfélegyháza ainsi que par ses mousses, de même que par les analyses de pollen.

L'absence des résultats espérés des tufs calcaires a détourné notre attention des fossiles des tufs calcaires, si bien qu'une partie de notre matière n'a pas été soumise à un examen détaillé. Le manque des recherches ultérieures s'est prouvé défavorable en tant que — par suite des extractions de pierres — les tufs calcaires n'ont cessé de diminuer, ou bien que comme p. ex. à Lillafüred — endroit dont il sera fait encore mention ci-après, — on les a couvert de constructions, de sorte que l'étude paléontologique des tufs calcaires se heurte à des obstacles de plus en plus nombreux.

En son temps l'étude des tufs calcaires n'a pas donné les résultats qu'on attendait, elle n'a pas fourni les preuves des changements de climat, mais en revanche elle nous a donné une connaissance plus approfondie du rôle des *Cryptogames*, des mousses et des *Chlorophycées* qui participent dans la formation des tufs calcaires. J. Pia estime comme particulièrement important le relevé des tufs calcaires fossilisés de Tata, constitués par *Vaucheria*. Grâce

à son excellente conservation, le tuf musciné (didymodontolith) de Tata formé par le masse de *Barbula tophacea* est devenu littéralement célèbre : il est hautement apprécié même dans les musées étrangers.

Actuellement nous nous acquittons d'une dette de longue date, lorsque sur la base de la matière recueillie en 1928, nous enregistrons le résultat de nos études se rapportant aux tufs calcaires, l'unique résultat qui fait foi des changements de climat: la présence diluviale en Hongrie du *Fagus orientalis*. Lors des déplacements de terre rendus nécessaires par la construction de l'hôtel de Lillafüred on a trouvé de très belles empreintes de feuille du hêtre oriental dans les tufs calcaires presque inaccessibles qui se trouvent audessous du Palota Szálló (Palace Hotel). Les empreintes de feuilles sont tellement parfaites, qu'en compagnie de Z. Kárpáti, éminent connaisseur des formes du hêtre, nous avons pu les identifier avec le *Fagus orientalis*.

Cette trouvaille est la preuve fossilisée, que le *Fagus orientalis* a vécu pendant le pleistocène sur le territoire des Montagnes Moyennes de la Hongrie. En conformité avec les recherches de M[e] Czeczott, Z. Kárpáti a vérifié que la forme intermédiaire du *Fagus silvatica* et du *Fagus orientalis*, le *Fagus moesiaca* se trouve encore de nos jours en Hongrie et dans les pays environnants. La feuille fossile de Lillafüred appuie la théorie de Kárpáti, d'après laquelle le *Fagus moesiaca* serait d'origine hybridogène ; son évolution serait attribuable à la rencontre et au mélange des deux espèces au cours de leurs migrations réitérées sur le territoire des Balkans et de la Hongrie ; de nos jours le *Fagus moesiaca* se retrouve sur le territoire de la Hongrie. Vu que nous ne connaissons pas l'âge exact des restes du *Fagus silvatica* du pleistocène des Carpathes du Nord, nous ne pouvons pas fixer si le *Fagus silvatica* et le *Fagus orientalis* se sont rencontrés sur le territoire de la Hongrie, et, dans l'affirmative, nous ne connaissons pas l'époque dans laquelle cette rencontre s'est effectuée.

Entretemps Mlle I. Vörös a aussi établi la présence fossile du *Fagus orientalis* en Hongrie, elle a retrouvé le hêtre oriental dans la flore pannonienne supérieure de Rózsaszentmárton, en compagnie d'une flore qui renvoie à un climat plus chaud que le climat actuel. A côté du charme, de l'érable champêtre, du hêtre oriental d'aujourd'hui, Mlle I. Vörös a vérifié dans la flore de Rózsaszentmárton la présence du *Cinnamomum*, *Nelumbo*, *Engelhardtia*, *Ficus tiliaefolia*, *Zelkova* etc.

Fagus orientalis est facilement identifiable même à l'état fossilisé par les nervures de ses feuilles, nervures qui — à l'opposé de celles du *F. silvatica* — sont plus nombreuses, plus denses et s'attachent à la nervure principale en formant un angle plus aigu.

L'origine de la forme transitoire (transitus *hungarica* Kárp.) entre *Cornus sanguinea* et la ssp. *australis* est expliquée par Z. Kárpáti d'une manière analogue à celle qui a été employée dans le cas du *Fagus moesiaca ;* une preuve

directe fait encore défaut, mais l'analogie du *Fagus* témoigne en faveur de cette théorie.

Les tufs calcaires de Lillafüred — dans la partie inférieure desquels nous avons trouvé les empreintes de feuille du hêtre oriental — datent sans aucun doute du pleistocène. Selon la constatation de L. Jakucs qui nous est parvenue sous forme de lettre, les tufs en question sont le dépôt de «l'ancêtre» de la source calcaire dont les traces sont visibles même aujourd'hui dans la Anna-barlang (grotte Anna) ; l'origine de ces tufs — contrairement aux conceptions antérieures — est indépendante de l'eau du fleuve Szinva ; la conception que le tuf aurait été déposé par une eau thermale a aussi été refutée.

Les tufs calcaires des Carpathes révèlent une flore plus abondante que ceux de la Hongrie. Nemejc a élaboré la flore de plusieurs tufs calcaires des Carpathes septentrionales, mais de ceux de la période diluviale il n'a pu démontrer que le *Fagus silvatica*. Le fait est d'autant plus intéressant que dans la roche calcaire d'eau douce de la montagne Drevenyik (Szepesség), de date beaucoup plus ancienne – du pliocène — il existe un *Fagus* fossile apparenté au *Fagus orientalis*. Nemejc le mentionne sous le nom de *Fagus pliocenica*, il montre sa parenté avec *F. orientalis*. Cet hêtre fossile est probablement analogue à celui, provenant du même endroit, dont M. Staub a déjà fait mention en 1893 sous le nom de *Fagus silvatica*, *f. oblongata* et *f. plurinervia* Ettingah et Kras. T. Posewitz se rapporte aussi à ces trouvailles (Compte rendu annuel 1897—99 : 39). D'après Nemejc le *Fagus* se rencontre ensemble avec les fossiles *Juglans regia*, *Grewia crenata*, *Celtis australis* *.Juniperus conf. sabina* ainsi que *Torreya*, *Zelkova*, *Parrotia*, *Liquidambar*, *Gingko*, dans la roche calcaire de Drevenyik. Il serait désirable de faire des recherches à l'Institut Géologique pour retrouver la matière présentée par M. Staub et de la confronter avec les données de Nemejc.

BIBLIOGRAPHIE

1. Boros, A.: Pleisztocén mohák Magyarországon. (Mousses pleistocènes de la Hongrie.) Földtani Közl. 82. 1952 : 294—301.

2. Czeczott, H.: Studium nad Zmiennosčia lisci buków : Fagus orientalis Lipsky, F. silvatica L. i form przejsciowych. Annal. Soc. Dendr. de Pologne. 5. 1933.

3. Kárpáti, Z.: A bükkfa vadontermő és kerti változatainak rendszertani áttekintése. (Vue d'ensemble taxonomique des variétés sauvages et de jardin du hêtre) Kert. Akad. Közl. 7. 1940.

4. Nemejc, F.: The Floras of the Czehoslovakian Travertines. Acta Bot. Bohem. 7. 1929 : 86—103.

5. Nemejc, F.: Die bisherigen Ergebnisse der paläobotanischen Forschungen im Quarter der westkarpatischen Gebiete. Mitt. der Tschechischen Akad. 53. 1943. No. 35.

6. Pia, J.: Ergebnisse . . . 3. Über fossile Vaucheriaceen VZBG 81. 1931 : (32).

6a. Pia, J.: Die Kalkbildung durch Pflanzen. Beih. z. Bot. Zentralbl. Abt. A. 52. 1934 : 1—72.

7. S t a u b, M. : Vázlat Magyarország flórájának préhistóriájából (Esquisse de la flore préhistorique de la Hongrie). Pótfüzetek a Term. Közl.-höz. 25. 1893 : 193—213.
8. V ö r ö s, I. : A rózsaszentmártoni felsőpannon flóra. La flore pannonienne supérieure de Rózsaszentmárton. (1951. márc. 13-án tartott előadás. Bot. Közl. 45. 1954 : 158.)

НАХОЖДЕНИЕ В ВЕНГРИИ ИСКОПАЕМОГО ВОСТОЧНОГО БУКА (FAGUS ORIENTALIS) В ДИЛЮВИАЛЬНОМ ИЗВЕСТКОВОМ ТУФЕ

А. Борош

РЕЗЮМЕ

В Лиллафюреде (около города Мишкольц) в дилювиальном известковом туфе автором обнаружен восточный бук (Fagus orientalis) в виде хорошо сохранившихся отпечатков листьев. Этим нахождением доказывается, что восточный бук жил в Венгрии также в дилювии. Эта находка выдвигает вероятность теории З. Карпати, согласно которой живущая и в настоящее время в Венгрии Fagus moesiaca происходит от скрещивания Fagus orientalis и Fagus silvatica.

DIE ÜBERWINTERUNG DER BASOPHILEN SANDSTEPPEN (FESTUCETUM VAGINATAE DANUBIALE) BEI VÁCRÁTÓT IM JAHRE 1952

I. ÜBERWINTERUNGSFORMEN

Von

I. KÁRPÁTI–VERA KÁRPÁTI

BOTANISCHES FORSCHUNGSINSTITUT DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, VÁCRÁTÓT

(Eingegangen am 28. November 1953)

Im Laufe der Analyse der Aspektverhältnisse der basophilen Sandsteppe (*Festucetum vaginatae danubiale*), der an mehreren Stellen in der weiteren und näheren Umgebung von Vácrátót (etwa 30 km nordöstlich von Budapest) zu finden ist, wurde auch seine Überwinterung einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Diese scheinbare Ruheperiode lässt für den oberflächlichen Betrachter keine Veränderungen in der Vegetation erkennen. Die Pflanzen atmen selbst bei einer niedrigeren Temperatur als —10° C und die Photosynthese stellt gleichfalls einen Prozess dar, der der Kälte trotzt.

Die meteorologischen Untersuchungen über die Winterperiode geben im allgemeinen nur die Dickenwerte der Schneeschicht an, weil sie die Schneedecke ausschliesslich als Wärmeisolator in Betracht ziehen. Da aber die Pflanzen auch während der scheinbaren Ruheperiode des Winters erwähnenswerte Lebensfunktionen ausüben, müssen die betreffenden Schneeuntersuchungen vielfältiger sein. Es müssen also auch die Dicke der Schneeschicht, ihre Dichte, ihr Strahlenabsorptions-, ihr Lichtdurchlässigkeits- und Lichtreflexionsvermögen untersucht werden. Ferner sind Messungen vorzunehmen, um die Bodentemperatur unter einer Schneeschicht zu erforschen. Bei der Untersuchung der Bodentemperatur unter einer Schneeschicht genügt es nicht, den augenblicklichen Stand zu messen, sondern er muss in seinen verschiedenen Schwankungen erfasst werden. So ist das Ausmass zu berücksichtigen, in dem sich die vom Schnee bedeckte Bodenschicht im Laufe des Herbstes abgekühlt hat. Es ist nicht gleichgültig, ob die isolierende Schneedecke einen bereits gefrorenen Boden bedeckt oder ob der Schnee auf noch nicht gefrorenen Boden gefallen ist. Für unsere Untersuchungen ist auch die Kenntnis der Lufttemperatur erforderlich. Aus den so gesammelten Angaben können dann die Eigenschaften des Wetters bestimmt werden. Unter den Verhältnissen Ungarns bietet eine 20 bis 30 cm dicke Schneedecke bereits einen hinlänglichen Schutz gegen das Abfrieren der Pflanzen. An der Oberfläche der Schneedecke und 10 cm tiefer im selben Schnee wurden schon Temperaturen gemessen, die Unterschiede von nahezu 20° C aufwiesen (T a k á c s). Die Schutzwirkung der Schneedecke hängt ausser von ihrer Dicke auch von ihrer Dichte ab. Aus diesem

Grunde ist auch die Dichte des Schnees systematisch zu messen. Häufig kommt es vor, dass an einem milderen Wintertag die Oberflächenschichten des Schnees zu schmelzen beginnen, um dann nach ihrer Abkühlung zu gefrieren. Diese gefrorene Schicht ist nicht imstande, den Luftanspruch der unter ihr überwinternden Pflanzen zu gewährleisten, so dass Ausfaulung auftritt.

Ein Teil der auf der Oberfläche der Schneeschicht eintreffenden Strahlungsenergie wird nicht reflektiert, sondern dringt bis zu einer gewissen Tiefe in den Schnee ein und verursacht dort eine Erhöhung der Temperatur. Ergebnisse von Untersuchungen in dieser Richtung wurden bisher in Ungarn noch nicht veröffentlicht, nur in der ausländischen Literatur finden sich diesbezüglich Angaben. Die Arbeit von Takács über «Die Eigenschaft und Wirkung der Schneedecke» führt Angaben aus Davos in der Schweiz an, wonach 1% der in die Schneedecke einfallenden Strahlung bis zu einer Tiefe von 40 cm vordringt.

Bei der Erforschung der Witterungsverhältnisse der überwinternden Vegetation darf auch die Bedeutung der Untersuchung der Bodengefrierung nicht unterschätzt werden.

Der pflanzliche Organismus härtet sich ab, gewöhnt sich an den Frost. Dies spielt sich in der Herbstperiode ab, wo die Lebensfunktionen mit der Abnahme der Temperatur allmählich langsamer werden und auch das Wachstum ein langsameres Tempo einschlägt. Die allmähliche Verlangsamung des Wachstums und die allmähliche Temperaturabnahme ermöglichen es den Pflanzen, sich den Verhältnissen des Winters anzupassen. Zur Abhärtung der Pflanzen im Herbst gehört auch, dass sich der Zucker, als Produkt der Photosynthese in der Pflanze anreichert, wobei diese Anreicherung im Körper der Pflanze die Schutzwirkung gegen das Erfrieren bedeutet. Der osmotische Druck erhöht sich und dadurch vermindert sich die Wasserabgabe. Das Antozyan und die Fettstoffe erhöhen ebenfalls die Frosthärte der Pflanzen. Diese Stoffe finden sich in der Winterperiode in einer weit grösseren Menge in den Pflanzen als gewöhnlich.

Untersuchungen über die Überwinterung von Pflanzengesellschaften wurden bisher in Ungarn nicht durchgeführt, nur in der ausländischen Literatur gibt es Arbeiten über dieses Thema, das in erster Linie vom Gesichtspunkt der Ökologie und der Phytozönologie behandelt wird.

Diels (1918) unterscheidet bei seiner Versuchsmethode 3 Haupttypen bezüglich der Ruheperiode der von ihm untersuchten Pflanzen : 1. den *Asperula*-Typ, der aus unperiodischen Arten besteht, mit einer erzwungenen, also nicht autonomen Ruhezeit ; 2. den *Leucojum*-Typ, mit einer zum Teil erzwungenen Ruhezeit und 3. den *Polygonatum*-Typ, der aus periodischen Arten besteht, mit einer harmonischen Ruhezeit. Rübel (1925) untersuchte die Überwinterungsformen der Pflanzen der Alpenmatten und zog hierbei Schlüsse

über die Pflanzengesellschaften. Auch in den Arbeiten von Gams, Alechin, Sennikow und Salisbury finden sich beachtenswerte Ergebnisse.

Die in der vorliegenden Arbeit geschilderte Untersuchung über die Überwinterung im Jahre 1952 verfolgte vor allem das Ziel, eine geeignete Untersuchungsmethode zu erproben. Aus diesem Grunde werden hier nur die Überwinterungsformen und ihre mit zönologischen und ökologischen Methoden erfassbaren Merkmale vorgeführt. Eine Abhandlung über die übrigen Beziehungen der Überwinterung soll erst nach Ergänzung mit den Ergebnissen der nächsten Jahre veröffentlicht werden.

Die Überwinterungsformen der Elemente des basophilen Sandsteppens aus der Umgebung von Vácrátót wurden auf der in der nächsten Nähe der Ortschaft befindlichen Tecei-Weide und in der Umgebung der Topolyos untersucht. Teilangaben wurden auch in den Fluren der Ortschaften Sződ, Sződliget, Veresegyház und Göd (alle nördlich-nordöstlich von Budapest) sowie an mehreren Stellen der Donauinsel Szentendre (St. Andrä), in den Fluren von Tahitótfalu, Pócsmegyer und Szigetmonostor ermittelt. Auf dem hier umrissenen Gebiet kam die basophile Sandsteppe an folgenden Stellen vor.

Festucetum vaginatae danubiale

a) subass. *salicetosum rosmarinifoliae.* Vácrátót (Hosszúvölgy), Sződliget
- aa) Fazies: *holoschoenetosum.* Sződliget.

b) subass. *normale.* Vácrátót (Tecei-Weide, Topolyos), Insel Szentendre (Tahitótfalu, Pócsmegyer, Szigetmonostor).
- ba) Fazies: *stipetosum capillatae.* Vácrátót (Topolyos, Hosszúvölgy), Insel Szentendre (Tahitótfalu, Pócsmegyer, Szigetmonostor), Sződliget, Sződ.

c) subass. *stipetosum pennatae.* Vácrátót (Hosszúvölgy), Sződliget.

Ein Teil der Pflanzenarten, aus denen sich der hier behandelte Sandsteppen zusammensetzt, überwintert in grünem Zustand, ein anderer Teil in verwelktem und ein ganz geringer Bruchteil in vollständig braunen, scheinbar vertrocknetem Zustand. Bei Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte lassen sich die Pflanzenarten des untersuchten *Festucetum vaginatae danubiale* in folgende Überwinterungsformengruppen einteilen:

I. Überwinterung in grünem Zustand:

a) **Als Keim:**
Kochia laniflora (ein Teil keimt schon unter der Schneedecke)

b) **Als grundständige Rosette:**
Erophila verna
Holosteum umbellatum
Erodium cicutarium
Anthemis ruthenica
Filago arvensis
Centaurea micranthos
Silene otites var. pseudotites
Artemisia campestris

c) **Als unentwickelte Pflanze:**
Bromus tectorum
Bromus squarrosus
Poa bulbosa
Arenaria serpyllifolia
Medicago minima
Minuartia verna ssp. *montana*

d) **Als entwickelte Pflanze:**
Fumana procumbens

II. Überwinterung zum Teil in grünem Zustand:

a) **Die abgetrockneten Teile bieten Schutz:**
Festuca vaginata
Andropogon ischaemum
Koeleria glauca
Alkanna tinctoria
Stipa pennata
Stipa capillata

b) **Die abgetrockneten Teile bieten keinen Schutz:**
Potentilla arenaria
Euphorbia cyparissias
Euphorbia seguieriana
Achillea kitaibeliana
Thymus glarescens ssp. *subhirsutus*
Dianthus serotinus

III. Überwinterung in nicht grünem Zustand:

a) **In zurückgezogenem Zustand:**
Carex praecox
Carex stenophylla
Gagea pusilla (grünte am Ende des Winters, am 10. II.)
Muscari racemosum (grünte am Ende des Winters, am 10. II.)

b) **In Knospenzustand:**
— — —

c) **In Samenzustand:**
Saxifraga tridactylites
Trifolium arvense
Silene conica
Plantago indica
Polygonum arenarium

Das Untersuchungsgebiet wurde im Laufe des Winters regelmässig alle 10 Tage aufgesucht, wobei das Verhalten und die Entwicklungsstufe der Pflanzen registriert wurden. Die Massenverhältnisse (der Wert von *A—D)* wurden mit der phytozönologischen Methode vor Ausbildung der Schneedecke und nach der Schneeschmelze festgehalten. Die individuelle Entwicklungsstufe der die Pflanzengesellschaft bildenden Arten wurde nach der von den Verfassern zusammengestellten Aspektwertskala (Kárpáti 1, 2) bestimmt. Von den im Laufe des Winters bei mehreren Gelegenheiten ausgegrabenen Pflanzen wurden unmittelbar nach ihrer Sammlung Zeichnungen angefertigt) die Tafelzeichnungen stammen von V. Csapody.

Witterungsverhältnisse

Der Winter 1952 war wesentlich milder als der langjährige Durchschnitt. Für das Eintreten der scheinbaren Ruheperiode der Vegetation durften die ersten Tage des Monats Dezember angenommen werden, als die Temperatur der nächtlichen Abkühlung plötzlich von höchstens 0° auf —5 bis —8° C sank. Auf diese Weise störte der Bodenfrost die Vegetations-rhythmik ohne jeden Übergang. Auf Grund des 30jährigen Durchschnitts (Angaben aus Vác) beträgt die mittlere Temperatur im Dezember + 0,9° C, im Januar —1,1° C und im Februar +0,4° C. Demgegenüber blieb der Monatsdurchschnitt im Januar 1953 über 0° C. Abweichend vom langjährigen Durchschnitt bedeckte im Winter 1952/53 auch keine lang andauernde Schneedecke die Vegetation, bloss 2 bis 3 Tage gab es eine zusammenhängende Schneedecke. Infolgedessen zeigen die nachstehenden Angaben ein Bild, das günstiger als der Durchschnitt ist. So wird denn erst aus den Aufnahmen der folgenden Jahre hervorgehen, inwieweit diese Angaben vom verhältnismässig milden Winter des Jahres 1952/53 beeinflusst sind und inwieweit sie unter härteren Verhältnissen modifiziert werden müssen.

Schilderung der Überwinterungsformen

Die Charakterisierung der Überwinterungsformen soll nach dem obigen Schema erfolgen.

I. Überwinterung in grünem Zustand

a) **als Keim**:

Kochia laniflora (Gmel) Borb. Dies ist die allererste Frühjahrskeimpflanze des basophilen Sandsteppens. Das Keimen setzt am Ende der scheinbaren Ruheperiode (22. II.) ein.

b) **als grundständige Rosette**:

Erophila verna (L.) Chevall. Die in der zweiten Woche Oktober keimende Pflanze bildet Anfang November eine kleine grundständige Rosette aus, die mit 5 bis 10 Blättern überwintert. Bis zu den ersten Tagen des Monates Februar zeigt sie keine wahrnehmbare Veränderung, dann erscheinen Knospen, und in den letzten Tagen der scheinbaren Ruheperiode finden sich auch schon 1 oder 2 Blüten.

Holosteum umbellatum L. Die Überwinterungsform ist der von *Erophila verna* ähnlich.

Erodium cicutarium (L.) L'Hérit. Überwintert mit 4 bis 13 Stück, 1,5—3,5 cm langen grundständigen Blättern. Die grundständigen Blätter der einzelnen Individuen weisen infolge der Wirkung des Frostes eine gelbliche und bräunlich-rötliche Färbung auf, doch konnten keine vollständig abgefrorenen Blätter angetroffen werden. Im Laufe des Winters wurde keine Veränderung, kein Wachstum beobachtet.

Anthemis ruthenica M. B. Diese kleinen Pflanzen keimten Mitte September, wiesen bereits Anfang Oktober grundständige Blätter auf und wuchsen bis Mitte November. Von Ende November bis 2. Februar verblieben sie dann in diesem Zustand.

Filago arvensis L. Nach den Angaben von G a m s eine im Frühjahr keimende einjährige Pflanze *(Eutherophyton)*. Auf Grund ihrer Blütezeit (in Vácrátót vom 30. VI. bis 6. VII.) könnte man den Schluss ziehen, dass sie auch bei uns nur im Frühjahr keimt. Bei den diesjährigen Aufnahmen wurden jedoch schon Anfang November gekeimte Pflanzen und halboffene kleine Rosetten gefunden. Einzelne graue, filzige Rosetten bestanden aus 9 bis 22 Stück 5—11 mm langen Blättern. Auch die Beobachtungen im Vorjahre bestätigen, dass diese Pflanze in Ungarn mit ausgebildeten grundständigen Rosetten überwintert.

Centaurea micranthos Gmel. Im allgemeinen wurde nur ihre Form mit grundständigen Blättern beobachtet. Die abgestorbenen vorjährigen Teile waren verschwunden. Bei einzelnen Individuen wurden neben den grundständigen Blättern der sich erneuernden Pflanze auch aus der vorhergehenden Periode erhalten gebliebene vertrocknete Teile angetroffen.

Silene otites (L.) Wib. var. *pseudotites* (Bess) Borb. Im Herbst gekeimte Pflanzen mit kleinen Rosetten und ältere Pflanzen mit grundständigen Blättern kommen zusammen vor.

Artemisia campestris L. Überwintert mit grundständigen Blättern. In milderen Wintern (z. B. 1952) setzt das Wachstum der grundständigen Blätter nicht aus.

c) **als unentwickelte Pflanze**:

Bromus tectorum L. — *Bromus squarrosus* L. Die Ende September gekeimten Pflanzen entwickelten bis zu Beginn der scheinbaren Ruheperiode 3 bis 15 Grundblätter von 5,3—12,5 cm Länge. An einzelnen Individuen wurden Frostspuren festgestellt.

Poa bulbosa L. Ende September erschienen die Blätter der in der Sommerperiode zurückgezogen gebliebenen Pflanzen. Im Laufe der Erneuerung setzte im Herbst eine starke Bestockung ein, so dass sie auf dem mit vertrockneten Pflanzenresten bedeckten Sandboden des Sandsteppens ausgedehnte grüne Pölsterchen bildeten. Auch während des milden Winters 1952/53 erfuhr die Bestockung der *Poa bulbosa* keine Unterbrechung, aus ihren im Herbst gekeimten Knospenzwiebeln entwickelten sich Pflänzchen mit 5 bis 16 Blättern.

Arenaria serpyllifolia L. Keimte Ende September, erreichte bis zur scheinbaren Ruheperiode fast ihre endgültige Grösse und überwinterte ohne jede wahrnehmbare Veränderung.

Medicago minima (L.) Grufbg. Die Mitte September gekeimte Pflanze entwickelte sich im Laufe des Winters bis zu einer Grösse von 4 bis 6 cm. Eine sehr grosse Anzahl von Individuen zeigte eine rötlich-bräunliche Färbung. Während der Ruheperiode konnte kein sichtbares Wachstum beobachtet werden.

Minuartia verna (L.) Hiern. *ssp. montana* (Fenzl.) Hay. Weist unter den durchschnittlichen Witterungsverhältnissen Ungarns den Charakter eines Hemikryptophyton auf. Infolge der grossen Trockenheit des Jahres 1952 waren alle Pflanzen auf dem untersuchten Gebiete abgestorben, so dass nur die im Herbst gekeimten Pflanzen in der Phytozönose zu finden waren. Die Keimpflänzchen erreichten bis Mitte November eine Grösse von 7 bis 16 mm, wobei 50% zumindest 12 mm gross waren. Am 22. II. 1953 wurden 50 Stück ausgegrabene unentwickelte

Pflänzchen gemessen : es konnten hierbei an ihnen keinerlei Frostspuren festgestellt werden, doch war auch kein Wachstum zu bemerken.

d) **als entwickelte Pflanzen** :

Fumana procumbens (Dun.) Gr. et God. Die Überwinterungsform gleicht völlig der Früh-jahrs- und Herbstform. Überwintert in grünem, entwickeltem Zustand. Während der Winter-periode konnte kein Wachstum beobachtet werden.

II. Überwinterung zum Teil in grünem Zustand :

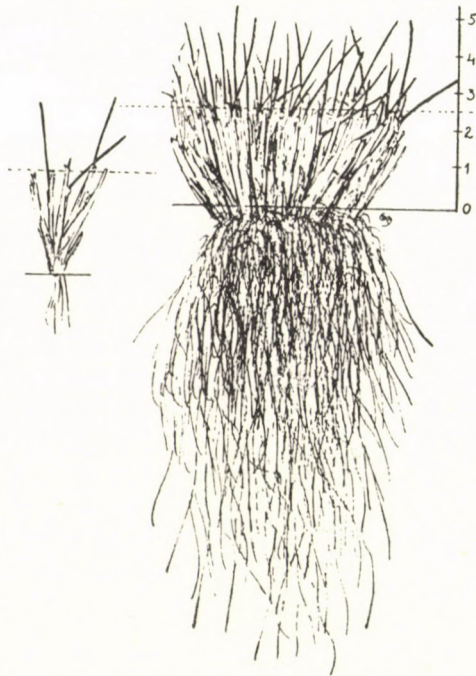
a) **Die abgestorbenen Teile bieten Schutz** :

Festuca vaginata W. et K. Die grünen Blätter der sich erneuernden Pflanze wachsen zwischen den vertrockneten Blättern heraus, die aus der vorhergehenden Periode übrig gebliebenen waren. Auch das generative Heu der Individuen an ungestörten Stellen, die nichtbeweidet wurden, blieb während der Ruheperiode fast unversehrt. Zur Bestimmung des Verhältnisses zwischen den neuen Blättern und den abgestorbenen Teilen wurden am 22. II. 1953 Messungen an 20 Individuen durchgeführt. (Die untersuchten Individuen wurden ausgegraben und unmittelbar oberhalb der Erdoberfläche abgeschnitten.) Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tabelle I veranschaulicht :

Tabelle I

Lfd. Nr.	Pflanzen ⌀	Stückzahl			Prozentsatz			Gewicht (g)		
		Trockenes								
		generatives Heu	vegetatives Heu	Grüne Blätter	generatives Heu	vegetatives Heu	Grüne Blätter	generatives Heu	vegetatives Heu	Grüne Blätter
1	—	36	364	454	4	45	51	—	—	—
2	—	3	709	355	0,26	68,52	31,22	—	—	—
3	18 × 16	43	547	147	5,42	76	18,58	—	—	—
4	14 × 18	21	388	300	3	57	40	—	—	—
5	15 × 17,5	70	628	368	6,2	61,18	32,62	—	—	—
6	16 × 16	69	676	283	6	68	26	—	—	—
7	22 × 16	105	1032	521	6	64	30	—	—	—
8	21 × 16	24	1218	512	1,3	71,4	27,3	—	—	—
9	17 × 14	30	324	203	5	60,7	34,3	—	—	—
10	18 × 14	39	278	152	7,9	61,4	30,7	—	—	—
11	9 × 9,5	62	361	160	10	64,1	25,9	2,35	3,35	1,38
12	12 × 9	34	162	123	9,8	55,6	34,6	1,8	4,58	1,5
13	12,5 × 11,5	85	514	200	10	66,5	23,5	4,3	9,29	2,22
14	15 × 8	47	408	286	6	57,4	36,6	1,45	5,2	2,6
15	17 × 11	54	540	151	6,7	74,3	19	1,82	9,54	2,73
16	11 × 13	51	396	305	6,4	55	38,6	2,3	9,02	1,6
17	11 × 12	14	213	159	3,4	57,5	39,1	0,57	4	1,92
18	9 × 5	23	111	88	10	52,3	37,7	1,15	1,95	0,92
19	10 × 8	18	205	119	5	62	33	1,12	3,75	2,1
20	12 × 10	32	165	232	7,17	40,7	52,13	1,92	8,95	4,72

Aus der Tabelle geht hervor, dass 20 bis 40% der einzelnen Pflanzen aus grünen Blättern bestehen. Dieses Verhältnis weist darauf hin, dass sich *Festuca vaginata* im Herbst kräftig erneuert und bestockt. Auch bezüglich des Gewichtsverhältnisses zwischen den trockenen und grünen Teilen wurden Messungen vorgenommen (an Pflanzenteilen, die 2 cm oberhalb der Erdoberfläche abgeschnitten wurden). Hierbei konnte jedoch keine Gesetzmässigkeit festgestellt werden, da die neuen grünen Blätter keine gleichmässige Entwicklung aufwiesen und wesentlich kürzer waren als die abgestorbenen. Die zur Auswertung des Gewichtsverhältnisses notwendigen Trocknungen wurden bei 105° C im Trockenschrank durchgeführt, wo sowohl den grünen als auch den trockenen Pflanzenteilen während 48 Stunden das Wasser entzogen wurde.

Um zu entscheiden, ob *Festuca vaginata* während der scheinbaren Ruheperiode wächst, wurden am 22. XII. 1952 mit einer Schere 50 Individuen 2,5 cm oberhalb der Erdoberfläche abgeschnitten. Am 17. Januar konnte ein Wachstum von 0,5 bis 1,5 cm festgestellt werden

Habitus einer am 22. XII. 1952 abgeschnittenen *Festuca vaginata* am 26. II. 1953.

(oberhalb des 2,5 cm Niveaus). Am 26. Februar wurden 10 gestümmelte Pflanzen ausgegraben.

Unsere Beobachtungen hatten es Klargestellt, dass auch während der scheinbaren Ruheperiode ein Wachstum von 1 bis 4,5 cm erfolgte. Aus den Ergebnissen des Jahres 1952 darf man allerdings keine allgemeingültigen Folgerungen ziehen, da die Witterung wesentlich milder als der langjährige Durchschnitt war und auch die Vegetation von keiner Schneedecke längere Zeit hindurch bedeckt wurde. Gestützt auf diese Angaben sollen die Messungen auch im folgenden Jahre fortgesetzt werden, um ein allgemeingültigeres Ergebnis über das Wachstum während der scheinbaren Ruheperiode zu erhalten.

Andropogon ischaemum **L.** Unter den aus der vorhergehenden Periode zurückgebliebenen abgestorbenen Teilen oberhalb des Erdbodens finden sich nur in einem sehr geringfügigen Prozentsatz neue grüne Blätter, die während des Winters überhaupt nicht wachsen. Diese Pflanze erneuert und bestockt sich also im Frühjahr.

Koeleria glauca (Schk.) DC. Erneuert und bestockt sich ähnlich wie *Andropogon* im Frühjahr.

Alkanna tinctoria (L.) Tausch. Die vertrockneten Grundblätter haben eine gräulichweisse Färbung und sind an beweideten Stellen in abgebrochenem Zustand neben der Pflanze zu finden. An jenen Orten, an denen regelmässig die Schweineherde vorüberzieht, wurden sämtliche Exemplare von *Alkanna tinctoria* ausnahmslos aus dem Boden herausgewühlt angetroffen. Zwischen den abgestorbenen vorjährigen Blättern, von diesen umgeben, sind die neuen Blätter rosettenförmig (mit einem Durchmesser von 2 bis 3 cm) angeordnet. Die vorjährigen Blätter gewähren ihnen hierbei einen gewissen Schutz. Während des Winters sind die jungen Blätter halb geschlossen.

Stipa pennata L. Zwischen den abgestorbenen Blättern der vorhergehenden Periode erscheinen bereits am Ende des Herbstes die grünen Blätter der nächsten Periode. Das generative Heu ist im November schon völlig abgebrochen so dass im Laufe des Winters nur noch das unversehrt gebliebene und abgestorbene vegetative Heu (grundständige Blätter) zu finden ist. Die Erneuerung erfolgt im Herbst in einem viel geringeren Ausmass als bei *Festuca vaginata.* Im Vergleich zu den Blättern des Vorjahres beträgt die Anzahl der neuen Blätter 3 bis 12%. Das Verhältnis der Erneuerung wird in Tabelle II veranschaulicht.

Tabelle II

Lfd. Nr.	Pflanze Ø	Stückzahl			Prozentsatz		
		Trockenes		Grüne Blätter	Trockenes		Grüne Blätter
		generatives Heu	vegetatives Heu		generatives Heu	vegetatives Heu	
1	1,5×3	1	55	8	1,5	86	12,5
2	3,5×2,5	2	78	6	2,4	90,6	7
3	2×2	6	38	—	13,64	86,36	—
4	4×3	2	127	8	1,4	92	6,6
5	2×3	—	72	5	—	93,5	6,5
6	7×6	—	180	7	—	96,25	3,75
7	2,5×1,5	—	22	10	—	68,75	31,25
8	4×3,5	—	93	10	—	90,3	9,7
9	2×1,5	3	68	7	3,8	87,2	8
10	2×1,5	—	56	6	—	90,3	9,7

Es ist ersichtlich, dass sich der überwiegende Teil von *Stipa pennata* im Frühjahr erneuert Während des Winters konnte kein messbares Wachstum festgestellt werden, eine wahrnehmbare Veränderung setzte erst im Frühjahr ein. (Die in der Tabelle angeführten Individuen wurden — ebenso wie *Festuca vaginata* — am 26. Februar ausgegraben und gemessen.)

Stipa capillata L. Die Überwinterungsform ist jener von *Stipa pennata* ähnlich, mit dem Unterschied, dass ihr generatives Heu während des ganzen Winters erhalten bleibt, und dass in zahlreichen Fällen am generativen Heu auch Früchte bleiben. Der Erneuerungsprozentsatz ist etwas höher als bei *Stipa pennata*, doch gab es unter den 10 gemessenen Pflanzen auch solche, an denen sich überhaupt keine grünen Blätter befanden. Das Verhältnis zwischen den neuen und vertrockneten oberirdischen Teilen geht aus Tabelle III hervor.

b) **Die abgestorbenen Teile bieten keinen Schutz:**

Die von der vorhergehenden Periode erhalten gebliebenen Teile der einzelnen Pflanzenindividuen sind zusammen mit den neuen Teilen anzutreffen. Die trockenen Teile gewähren den erneuerten Blättern und Trieben keinen Schutz.

Potentilla arenaria Borkh. Zeigt von Ende Oktober bis Ende November ein starkes Wachstum. Bleibt während der scheinbaren Ruheperiode in ihrer Entwicklung stehen, wobei der Rand ihrer Blätter infolge des Frostes eintrocknet. Ihre Erneuerung, ihre vegetative Vermehrung

Tabelle III

Lfd. Nr.	Pflanze ø	Stückzahl			Prozentsatz		
		Trockenes		Grüne Blätter	Trockenes		Grüne Blätter
		generatives Heu	vegetatives Heu		generatives Heu	vegetatives Heu	
1	5×9	31	172	68	11,5	63,5	7,5
2	3×2	6	30	5	14,6	73,2	12,2
3	1,5×2	6	23	—	20,7	79,3	—
4	3,5×4	12	63	24	12,12	63,63	24,25
5	1,5×2	2	62	—	3	97	—
6	6,5×3	23	162	19	11,3	79,4	9,3
7	1,5×2	5	49	—	9,3	90,7	—
8	2×2	5	20	10	14,27	57,27	28,56
9	8,5×4,5	16	175	—	8,4	91,6	—
10	3×4,5	6	63	16	7	74,2	18,8

erfolgt zum überwiegenden Teil in den Herbstmonaten ; das überwinternde Individuum entwickelt sich hierbei so weit, dass die Bildung von Knospen, die Blütenbildung im Frühjahr sofort einsetzen kann. Während der Ruheperiode ist dagegen keinerlei Entwicklung festzustellen.

Euphorbia cyparissias L. — *Euphorbia seguieriana* Necker. Beide Pflanzenarten besitzen eine ähnliche Überwinterungsform. Die aus der vorhergehenden Periode erhalten gebliebenen vertrockneten Teile sind zum überwiegenden Teil abgebrochen, an ihrer Basis befinden sich 11 bis 20 Stück 1—8 cm lange Triebe. Bei *Euphorbia seguieriana* sind die neuen Teile grünlich-lila, bei *E. cyparissias* gelb oder grünlich-gelb. Die obersten Blätter der Triebe sind halb geschlossen.

Achillea kitaibeliana Soó. Zwischen den abgestorbenen Pflanzenteilen erscheinen die neuen Triebe schon im Laufe des Herbstes. Diese Triebe weisen während der scheinbaren Ruheperiode kein Wachstum auf, doch lässt sich an ihnen auch keine Frostwirkung feststellen.

Thymus glabrescens Willd. *ssp. subhirsutus* (Borb. et H. Br.) Soó. Die Überwinterungsform unterscheidet sich von der Form während der Vegetationsperiode nur durch die geringere Zahl ihrer Blätter. Ansonsten stimmt sie mit dem Frühjahrs- und Herbsthabitus vollständig überein.

Dianthus serotinus W. et K. Nach dem Verblühen sterben die vorjährigen Teile allmählich ab. An den einzelnen Zweigenden befinden sich im Laufe des Herbstes (15. X.—26. XI.) entstandene, aus 6 bis 20 kleinen Blättern bestehende, rosettenförmig angeordnete Triebe. Wächst während des Winters nicht. Die jüngeren Blätter sind halb geschlossen, erst in der zweiten Hälfte des Monates Februar beginnen sie sich zu öffnen. Die charakteristischen Angaben der Überwinterungsform sind aus Tabelle IV ersichtlich.

III. Überwinterung in nicht grünem Zustand

a) **In zurückgezogenem Zustand :**

Die in diese Gruppe gehörigen Pflanzen befinden sich im Boden in zurückgezogenem Zustand. Im Laufe des Winters sind nur ihre vertrockneten oberirdischen Teile zu sehen oder man war nur auf Grund der in der vorhergehenden Periode durchgeführten Aufnahmen über ihr Vorkommen unterrichtet.

Carex praecox Schreb. — *Carex stenophylla* Whlbg. — *Carex liparicarpos* Gaud. Ihr oberirdischer Teil ist vollständig vertrocknet. Während der Winterperiode zeigen sie keinerlei Lebenszeichen.

Tabelle IV

Lfd. Nr.	Rhizom Ø cm	Oberirdischer Teil Ø cm	Triebe St.	Zahl der Blätter am Trieb
1	2,5	5×9	103	7—11
2	3	8×6,5	66	7—14
3	1,5	2×2	28	10—17
4	1,5	3×3	19	6—9
5	1,2	2,5×3	45	6—9
6	2	2×2	18	9
7	2	3×2,5	12	7—9
8	1,5	11×4	66	7—20
9	2	6×6	52	9—16
10	2	7×4	51	7—11

Gagea pusilla (Schm.) R. et Sch. — *Muscari racemosum* (L.) Mill. Ziehen sich wärend der scheinbaren Ruheperiode vollständig in den Boden zurück, erst im letzten Stadium dieser Periode erscheinen grüne Blätter; nach dem 10. Februar setzte eine sio starke Entwicklung ein, dass am Ende der Ruheperiode bereits die ersten Blüten beobachtet werden konnten.

b) **In Knospenzustand:**

Bei den Überwinterungsformen der die untersuchte Pflanzengesellschaft bildenden Arten kommt dieser Typ nicht vor.

c) **In Samenzustand** :

Auf das Vorhandensein einer solchen Überwinterungsform wurde auf Grund der in der vorhergehenden Periode gemachten Aufnahmen geschlossen. Es handelt sich hierbei um Therophyten, die im Vorfrühling keimen (*Trifolium arvense* L. — *Silene conica* L. — *Plantago indica* L. — *Polygonum arenarium* W. et K.).

Zusammenfassung

Die im Jahre 1952 festgestellten Überwinterungsformen des basophilen Sandsteppens in der Umgebung von Vácrátót wurden in folgender prozentualen Verteilung angetroffen :

I. Überwinterung in grünem Zustand 43%

a) als Keim 3%
b) als Rosette 21%
c) als unentwickelte Pflanze 16%
d) als entwickelte Pflanze 3%

II. Überwinterung zum Teil in grünem Zustand 32%

a) die abgestorbenen Teile bieten Schutz 16%
b) die abgestorbenen Teile bieten keinen Schutz 16%

III. Überwinterung in nicht grünem Zustand 25%

a) in zurückgezogenem Zustand...... 11%
b) in Knospenzustand .... —
c) in Samenzustand 14%

Wie ersichtlich, überwintert nahezu die Hälfte der die Pflanzengesellschaft bildenden Arten in grünem Zustand. Die lange Abhärtungsperiode und der darauffolgende ausserordentlich milde Winter ermöglichte die Überwinterung in grünem Zustand von zahlreichen Pflanzen, die unter weniger günstigen Witterungsverhältnissen sonst in zurückgezogenem Zustand überwintert hätten.

Auch in dieser Periode war bei einzelnen Pflanzenarten ein Wachstum zu beobachten, so wurde z. B. bei *Festuca vaginata* ein Wachstum von 0,5 bis 4,5 cm gemessen. Bei *Stipa pennata*, *St. capillata*, *Koeleria glauca* konnte ebenfalls ein Wachstum festgestellt werden, wenngleich in sehr geringfügigem Ausmass.

Die Gräser dieser Pflanzengesellschaft können hinsichtlich ihrer Bestokkung und Erneuerung in zwei Typenkreise geteilt werden :

a) Erneuerung, Bestockung im Herbst : *Festuca vaginata*, *Poa bulbosa*

b) Erneuerung, Bestockung im Frühjahr : *Stipa capillata*, *St. pennata*, *Koeleria glauca*.

Eine schärfere Trennung der sich im Frühjahr bzw. im Herbst erneuernden und bestockenden Gräser wird in einem Jahre möglich sein, in dem die Witterungsverhältnisse im Herbst und im Winter nur wenig vom Durchschnitt abweichen. In diesem Falle dürften nämlich die sich im Frühjahr bestockenden Gräser in einem noch geringeren Prozentsatz mit neuen Blättern überwintern.

Die mit phytozönologischen und ökologischen Methoden durchgeführten Untersuchungen werden durch Kontrollversuche im Glashaus ergänzt (wobei das Verhalten der einzelnen Pflanzenarten geprüft wird, wenn man die die scheinbare Ruheperiode auslösende niedrigere Temperatur ausschaltet). Ausserdem werden auch ausführliche meteorologische Aufnahmen gemacht (Schneeschichtdicke, Schneedichte, Isolierwirkung der Schneeschicht, Lichtdurch-

lässigkeitsvermögen der Schneeschicht usw.). Gleichzeitig wird auch die Anreicherung von Zucker und Fett und ihr Zusammenhang mit der Überwinterungsfähigkeit untersucht.

Eingehend sind auch die Verhältnisse und charakteristischen Merkmale der der scheinbaren Ruheperiode vorangehenden Abhärtungsperiode (des Herbstes) zu erforschen. Nur wenn man sich von mehreren Seiten dem Problem nähert, wird man pragmatische Ergebnisse für die scheinbare Ruheperiode erhalten.

LITERATUR

1. Алехин, В. В.: География растений, Москва 1944.
2. Алехин, В. В.: Растительность СССР в основных зонах. Москва 1951.
3. Braun-Blanquet, J.: Pflanzensoziologie. Zweite Aufl. Wien 1951.
4. Diels, L.: Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung beiden Perennen des europäischen Sommerwaldes. Ber. d. Deutschen Bot. Ges. Berlin 1918, S. 337—351.
5. Gams, H.: Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Ein Beitrag zur Begriffsklärung und Methodik der Biocoenologie. Vierteljahresschr. d. Naturf. Gesellsch. in Zürich, **63**, 1918. S. 294—493.
6. Hargitai, Z.: Nagykőrös növényvilága II. A homoki növényszövetkezetek. (Die Vegetation von Nagykőrös II. Die Sandpflanzengesellschaften. Ungar. mit deutsch. Zusammenf.) Bot. Közl. 1940, S. 205—240.
7. Hargitai, Z.: Nagykőrös növényvilága III. Mikroklima vizsgálatok a nagykőrösi nagyerdőben. (Die Vegetation von Nagykőrös III. Mikroklimatische Untersuchungen im Walde Nagyerdő bei Nagykőrös. Ungar. u. deutsch) Acta. Geobot. Hung. 1942, S. 197—242.
8. Kárpáti, I. — Kárpáti, V.: A Vácrátót-környéki mészkedvelő pusztagyep (Festucetum vaginatae danubiale) 1952. évi aszpektusai. (Die Aspekte des basophilen Steppenrasens von der Umgebung von Vácrátót im Jahre 1952. Nur ungar.) Bot. Közl. 1953, S. 109—115.
9. Kárpáti, I. — Kárpáti, V.: Növénytársulások évi periodikus ritmusának vizsgálata. (Untersuchung des jährlichen periodischen Rhythmus der Pflanzengesellschaften. Ungar. mit russ. Zusammenf.) Időjárás, **6**, 1953, S. 334—345.
10. Kárpáti, I. — Kárpáti, V.: The Aspects of the Calciphilous Turf (Festucetum vaginatae danubiale) in the Environs of Vácrátót in 1952. Acta Bot. Hung. **1**, 1—2, 1954, S. 129—157.
11. Kerner, A.: Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863.
12. Прозоровский, Н. А.: Центрально-черноземный заповедник имени В. В. Алехина. Заповедники СССР, I. стр. 220—245.
13. Rübel, E.: Alpenmatten-Überwinterungsstadien. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, **3**, 1925, S. 37.
14. Salisbury, E. J.: The Structure of Woodlands. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel in Zürich, **3**, 1925 (Festschr. Schröter), S. 334.
15. Scharfetter, R.: Klimarhythmik, Vegetationsrhythmik und Formationsrhythmik. Österr. Bot. Zeitschr. 7—**9**, 1922, S. 153—171.
16. Schennikow, A. P.: A növények ökológiája. (Übers. aus d. Russ.) Budapest 1953.
17. Simon, T.: Növényföldrajzi kutatási módszerek a Szovjetunióban. Növényföldrajzi-Térképezési Tanfolyam jegyzete. (Pflanzengeographische Forschungsmethoden in der Sowjetunion. Kollegheft des pflanzengeographischen Kartierungskurses. Nur ungar.) Budapest 1951, S. 113—121. (litogr.)
18. Soó, R.: Növényföldrajz. (Pflanzengeographie. Nur ungar.) Budapest, 1945.
19. Soó, R.: Vergangenheit und Gegenwart der pannonischen Flora und Vegetation. Nova Acta Leopoldina. Neue Folge IX. Nr. 56, S. 50. 1950.
20. oó, R.: Homokpusztai és sziki növényszövetkezetek a Nyírségen. (Sand- und Alkalisteppenassoziationen des Nyírség.) Botanikai Közl. 1939. S. 90—108.
21. Takács, L.: A hótakaró tulajdonságai és hatásai. (Die Eigenschaften und Wirkungen der Schneedecke. Nur ungar.) Időjárás, **6**, 1940. S. 256—259.

22. Tomaselli, R.: La pelouse à Aphyllanthes (Aphyllanthion) de la garrigue Montpellieraine. Station Int. de éobot. Médit. et Alp. de Montpellier. Comm. No. 99, Pavia, 1948, S. 1–139.

23. Zsolt, J.: A Szentendrei-sziget növénytakarója. (Die Pflanzendecke der Insel Szentendre. Nur ungar.) Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis. 1943. S. 1–18.

Tafel I

1. Oenothera biennis L.
2. Erodium cicutarium (L) L'Hérit.
3. Filago arvensis L.
4. Silene otites (L) Wiebel. var. pseudotites (Bess) Borb.
5. Holosteum umbellatum L.
6. Cerastium semidecandrum L.
7. Erophila verna (L) Chevall.
8. Arenaria serpyllifolia L.
9. Sedum acre L.
10. Arenaria serpyllifolia L.
11. Medicago minima (L) Grufbg.

Tafel II

1. Vicia lathyroides L.
2. Alyssum montanum L. ssp, gmelini (Jord. et Fourr) Thell.
3. Centaurea micranthos Gmel.
4. Artemisia campestris L.
5. Euphorbia cyparissias L.
6. Minuartia verna (L) Hiern.
7. Potentilla arenaria Borkh.
8. Achillea kitaibeliana Soó.
9. Linaria genistifolia (L) Mill.

Tafel III

1. Euphorbia seguieriana Necker.
2. Dianthus serotinus W. et K.
3. Alkanna tinctoria (L) Tausch.
4. Fumana procumbens (Dum) Gr. et God.
5. Thymus glabrescens Willd. ssp. subhirsutus (Borb. et H. Br) Soó.

Tafel IV

1. Stipa pennata L.
2. Stipa capillata L.
3. Poa bulbosa L.
4. Carex liparicarpos Gaud.

Tafel V

1. Koeleria glauca (Schk) DC.
2. Festuca vaginata W. et K.
3. Carex praecox Schreb.
4. Carex liparicarpos Gaud.

Tafel I

Tafel II

Tafel III

Tafel IV

Tafel V

ПЕРЕЗИМОВКА КАЛЬЦИЕФИЛЬНОГО СТЕПНОГО ДЕРНА (FESTUCETUM VAGINATAE DANUBIALE) В ОКРЕСТНОСТИ С. ВАЦРАТОТ В 1952 ГОДУ

ФОРМЫ ПЕРЕЗИМОВКИ

И. Карпати и *В. Карпати*

(Вацратот, 1953 г.)

РЕЗЮМЕ

Авторы изучали в рамках своих исследований по перезимовке растений в окрестности с. Вацратот в 1952 году формы перезимовки кальциефильного степного дерна (Festucetum vaginatae danubiale). Изучалось фитоценологическими и экологическими съёмочными методами, каким образом виды растений, образующие сообщества, переносят этот период. В нижеследующем приводится, к каким группам форм перезимовки относятся отдельные виды растений кальциефильного степного дерна в окрестности Вацратот на основании данных 1952 года.

I. *Виды, перезимовывающие в совершенно зеленом виде:*

а) *в состоянии всхода:*

Kochia laniflora (Gmel) Borb. (только в конце зимы — 22. II.)

б) *в состоянии розетки:*

Erophila verna (L) Chevall.
Holosteum umbellatum L.
Erodium cicutarium (L) L'Hérit.
Anthemis ruthenica M. B.
Filago arvensis L.
Centaurea micranthos Gmel.
Silene otites (L) Wib. var. pseudotites (Bess.) Borb.
Artemisia campestris L.

в) *недоразвитые растения:*

Bromus tectorum L.
Bromus squarrosus L.
Poa bulbosa L.
Arenaria serpyllifolia L.
Medicago minima (L) Grufbg.
Minuartia verna (L) Hiern. ssp. montana (Fenzl) Hay.

г) *развитые растения:*

Fumana procumbens (Dun) Gr. et God.

II. *Виды, перезимовывающие отчасти в зеленом виде:*

а) *высохшие элементы предохраняют растение:*

Festuca vaginata W. et K.
Andropogon ischaemum L.
Koleria glauca (Schk) DC.
Alkanna tinctoria (L) Tausch.
Stipa pennata L.
Stipa capillata L.

б) *высохшие элементы не предохраняют растение:*

Potentilla arenaria Borkh.
Euphorbia cyparissias L.
Euphorbia seguieriana Necker.
Achillea kitaibeliana Soó.

Thymus glabrescens Willd. ssp. subhirsutus (Borb. et H. Br.) Soó.
Dianthus serotinus W. et K.

III. *Виды, перезимовывающие не в зеленом виде:*

а) *во втянутом состоянии:*

Carex praecox Schreb.
Carex stenophylla Whlbg.
Gagea pusilla (Schm) R. et Sch. (в конце зимы позеленели -- 10. II.)

Muscari racemosum (L) Mill. (в конце зимы позеленели 10. II.)

б) *в почковой фазе:*

в) *в семенной фазе:*

Saxifraga tridactylites L.
Trifolium arvense L.
Silene conica L.
Plantago indica L.
Polygonum arenarium W. et K.

Предусмотрено дополнение этих данных в последующих годах и на основании полученных результатов исследование взаимоотношений между перезимовывающими растениями и климатическими условиями зимнего периода, чтобы таким образом получить данные о закономерностях стадийного ритма этого меньше всего известного периода.

AUSLÄNDISCHE FORSCHUNGSTÄTIGKEIT DER UNGARISCHEN BOTANIKER

Von
SZ. PRISZTER

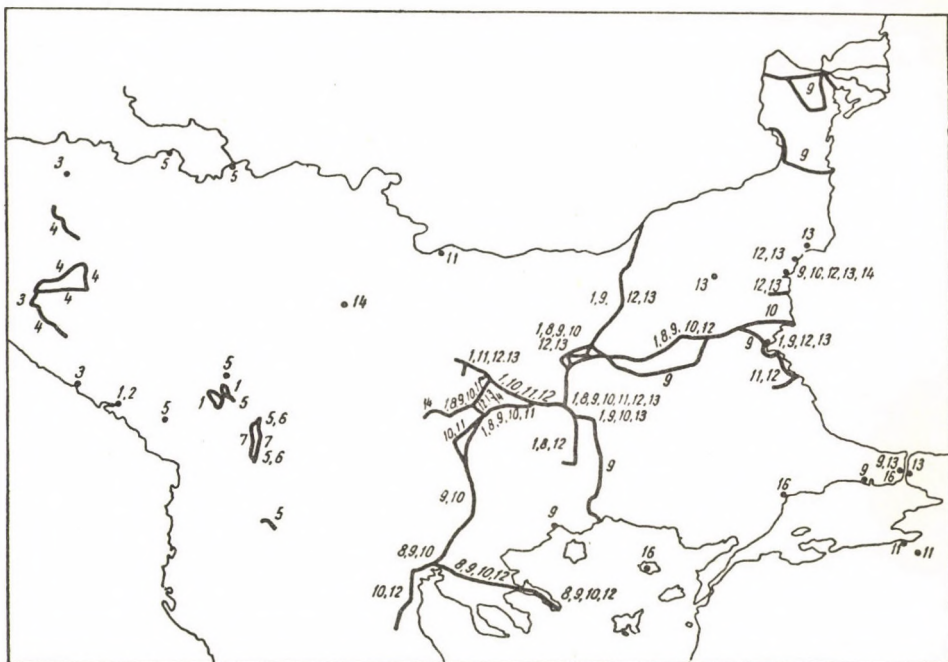
(Eingegangen 16. Februar 1955)

AGRONOMISCHE FAKULTÄT DER UNIVERSITÄT FÜR AGRARWISSENSCHAFTEN, BOTANISCHES INSTITUT BUDAPEST

E. Gombocz, der eifrigste und hervorragendste Forscher der Geschichte und Bibliographie der ungarischen Botanik, erwähnt in der Einleitung (S. 7) seines grundlegenden Werkes, der «Geschichte der ungarischen Botanik»,[43] dass diese Arbeit von zwei Standpunkten aus nicht vollständig ist. Einerseits enthält sie nicht die Geschichte der allgemeinen Botanik in Ungarn, anderseits fehlt die Zusammenfassung der ausländischen Forschungsarbeiten der ungarischen Botaniker. Gombocz plante zwar, die beiden Kapitel zusammenfassend niederzuschreiben, doch wurde er daran durch seinen frühen und tragischen Tod verhindert. Die Geschichte der allgemeinen Botanik in Ungarn ist in dem Werk «Die Geschichte der ungarischen Biologie»[128] von dem kürzlich verstorbenen Akademiker, R. Rapaics, enthalten. Die ausländischen Forschungsarbeiten der ungarischen Botaniker blieben jedoch bis heute ein ungeschriebenes Kapitel in der Geschichte der ungarischen Botanik.

Die ungarischen Entdecker, Reisenden, Forscher, Gelehrten trugen viel zur internationalen Entwicklung der Kultur und Wissenschaft, zum allgemeinen Fortschritt bei. Dazu gehört auch die bedeutende Rolle, die die Botaniker der kleinen ungarischen Nation in der Erforschung der Flora und Vegetation des Auslandes gespielt haben. Wie aus dem weiteren hervorgeht, besuchten die ungarischen Botaniker und Naturwissenschaftler auf ihren Forschungsreisen alle fünf Weltteile, und führten eine Arbeit aus, die Ungarns würdig war.

Das weiter unten veröffentlichte skizzenhafte Kapitel der Geschichte der ungarischen Botanik gibt einen kurzen Überblick über die Tätigkeit der ungarischen Forscher im Ausland. Bei dieser Arbeit wurden die ältere[44] und neuere ungarische und die auf ungarische Forschungen bezügliche ausländische botanische Literatur sowie die mündlich mitgeteilten Angaben zahlreicher Botaniker-Kollegen verwendet. Für die Hilfe auf diesem Gebiet gebührt allen Dank, besonders aber den Akademikern S. Jávorka und R. Soó. Wie jeder erste Versuch setzt natürlich auch diese Zusammenstellung weder eine Fehlerlosigkeit noch eine Vollständigkeit voraus, die angeschlossene ausführliche, fast fünfhundert Artikel umfassende Bibliographie ermöglicht jedoch sowohl die Übersicht über diese vielfach verzweigte Literatur, als auch die

Registrierung der eventuellen Mängel und gibt dadurch die Möglichkeit zu späteren Ergänzungen und Berichtigungen. Die fett gedruckten Ziffern weisen auf die beiden Landkarten hin (die Landkarten wurden mit der freundlichen Hilfe des Kollegen J. J e a n p l o n g entworfen), die kleinen Indexzahlen hingegen auf das Literaturverzeichnis.

Landkarte I. Die wichtigeren ungarischen botanischen Forschungen auf der Balkan-Halbinsel

1. Jávorka, S.
2. Gáyer, Gy.
3. Prodán, Gy.
4. Tuzson, J.
5. Andrasovszky, J.
6. Csiki, E.
7. Kümmerle, J. B.
8. Frivaldszky, I. und seine Gelehrten
9. Janka, V.
10. Wagner, J.
11. Pénzes, A.
12. Szatala, Ö.
13. Soó, R.
14. Bíró, L.
15. Polgár, S.
16. Degen, Á.

Ausserhalb des Mitteldonaubeckens erforschten die ungarischen Botaniker natürlich vor allem die Flora und Vegetation der Nachbarländer und machten dort phytozönologische und ökologische Beobachtungen und Aufnahmen. (Auf der Landkarte II sind die Ungarn umgebenden und durch viele Wissenschaftler erforschten Gebiete mit Schraffierung bezeichnet.) In Österreich sammelten, ja forschten sozusagen alle unsere Botaniker. G y. G á y e r war z. B. sogar einer der hervorragendsten Kenner der alpinen Flora Österreichs. Viele betätigten sich in Oberitalien (unser grosser Botaniker, P. K i t a i b e l,[43 (S. 282)] war bereits in den Jahren 1792—1794 dort) sowie in den Schweizer, österreichi-

Landkarte II. Die wichtigeren ungarischen botanischen Forschungsreisen

4. Tuzson, J.
5. Andrasovszky, J.
6. Csiki, E.
13. Soó, R.
14. Bíró, L.
15. Polgár, S.
17. Halácsy, J.
18. Andreánszky, G.
19. Moesz, G.
20. Szepesfalvy, J.
21. Gímesi, N.
22. Fehér, D.
23. Bánhegyi, J.
24. Győrffy, I.
25. Szovits, J.
26. Nógel, I.
27. Szabó, Z.
28. Déchy, M.
29. Lóczy, L.
30. Xántus, J.
31. Barátosi-Balogh, B.
32. Bornemissza, T.
33. Kiss, Á.
34. Jablonszky, J.
35. Kovács, J.
36. Menyhárth, L.
37. Cholnoky, J. B.
38. Sáska, L.
39. Nendtvich, K.
40. Kol, E.
41. Garay, L.
42. Procopp, J.
43. Balogh, J.
44. Révész, B.
45. Anisits, D.
46. Buchinger, M.

schen und französischen Alpen. Ebenfalls nur als Beispiele sollen von diesen Gebieten die floristischen, pflanzengeographischen und zönologischen Beobachtungen von G. Andreánszky,[3] Z. Kárpáti,[78] Á. Degen, S. Jávorka,[67] G. Moesz **(19)**, R. Soó **(13)**,[147] die algologische Tätigkeit von M. Halász, T. Hortobágyi und G. Szemes, die mikrobiologische von N. Gímesi sowie die kryobiologische Tätigkeit von E. Kol[83] angeführt werden. Als nicht professioneller, aber um so eifrigerer Amateurbotaniker muss hier L. Kossuth, der grosse Staatsmann erwähnt werden, der in den Jahren seiner Turiner Verbannung trotz seines hohen Alters die Botanik fleissig betrieben hat. Wir verfügen über Angaben, dass er im Alter von 69 bis 70 Jahren auf dem Mont Cenis und dem Mont Blanc Pflanzen gesammelt hat.[148] Zahlreiche ungarische Botaniker besuchten Deutschland, zum Teil algologische Forschungen ausübend (G. Entz jun., N. Gímesi, Gy. Istvánffi, E. Kol, P. Palik, A. Scherffel[28, 52]). Im Harzgebirge botanisierten N. Filarszky[34] in den Sudeten Z. Szabó[153] in vielen Teilen R. Soó[147a]. In dem vielleicht am besten erforschten Gebiet Mitteleuropas, bei Potsdam, entdeckte B. Zólyomi:[184] eine für Deutschland neue Pflanzenart *(Urtica kioviensis)*.

Polen wurde zuerst von unseren Lichenologen besucht: H. Lojka sammelte bereits 1868 in Galizien,[163] sodann während des ersten Weltkrieges F. Fóriss[160] und J. Szepesfalvy **(20)**.[165] Viele Blüten- und Sporenpflanzen sammelte hier in denselben Jahren G. Moesz,[104] später führte R. Soó floristische und zönologische Forschungen durch.[147] J. Bánhegyi sammelte und machte auch mykologische Untersuchungen während seines Militärdienstes im zweiten Weltkrieg und in der Kriegsgefangenschaft in Polen, der Ukraine und um Gorki **(23)**. Der Präparator J. Hambalkó sammelte ebenfalls 1943 in der Ukraine während seines Militärdienstes.

Am Küstengebiet der Nordsee, vor allem in Helgoland betätigten sich mehrere ungarische Algologen (G. Entz jun., N. Gímesi,[39] E. Kol, A. Scherffel[28, 52]), doch sammelten hier auch J. B. Kümmerle[89] und S. Polgár[16] und R. Soó[147a]. Die Vegetation der Ostseeküste wurde von den Ungarn zuerst von J. Bernátsky,[8] dann von R. Soó erforscht. Letzterer gelangte ausser nach Danzig und Ostpreussen in die drei baltischen Staaten, sammelte dort und machte zahlreiche phytozönologische Aufnahmen **(13)**.[147b]

Die florenarmen nordischen Staaten zogen nur wenige ungarische Forscher an, vor allem Algologen. Als Forschungsgebiete können Bergen (G. Entz jun., N. Gímesi, Elisabeth Kol, J. Szepesfalvy), Lund (N. Gímesi, E. Kol) und Süd-Finnland (J. Tuzson **(4)**[175]) erwähnt werden. J. Szepesfalvy sammelte auch Moose während seiner Studienreise durch Skandinavien und Russland im Jahre 1913 (Jütland, Nordkap, Uppsala, St. Petersburg) **(20)**. Hier müssen wir besonders D. Fehér gedenken, der in den Jahren 1926—1930, einen grossen Teil der skandinavischen

Halbinsel bereisend, bedeutende bodenmikrobiologische Untersuchungen durchgeführt hat (22).[29] D. F e h é r und seine Schule in Sopron bearbeiteten übrigens im Laufe langer Jahre aus verschiedensten Teilen der Welt stammende Materialien (von 122 Versuchsstellen) und untersuchten die Rassen- und Verbreitungsverhältnisse der Mikroorganismen des Bodens.[31] Während seiner Stipendienforschungsreise führte N. G í m e s i in den Meeren um Europa (Nord- und Ostsee, Atlantischer Ozean, Mittelmeer) in den Jahren 1925—26 hydrobiologische Forschungen aus (21).

J. T u z s o n unternahm 1911 eine grosse Forschungsreise nach Russland und sammelte dort umfangreiches Herbarien- sowie pflanzengeographisches Material. Während seiner zweimonatigen Reise besuchte er die südrussischen Steppen südlich von Woronesh ganz bis zum Schwarzen Meer (in den Steppen am Dnepr zusammen mit P a c z o s k i), sodann forschte er östlich der unteren Wolga bis zu den Sand- und Salzsteppen am See Tschelkar (4).[175]

Wenige Forscher besuchten Westeuropa (Belgien, Holland, England und die nicht alpinen Gegenden Frankreichs) ; vor allem fuhren die Teilnehmer verschiedener Kongresse dorthin, wobei nur einige unter ihnen Pflanzen sammelten (z. B. G. A n d r e á n s z k y,[3] J. B e r n á t s k y,[10] J. B. C h o l n o k y, Á. D e g e n, G. E n t z jun., S. J á v o r k a,[149] R. S o ó[147,149] und während seiner Kriegsgefangenschaft in Südfrankreich A. P é n z e s). Viele ungarische Botaniker untersuchten hingegen die botanischen Institutionen und Gärten Mittel- und Westeuropas im Laufe ihrer Forschungsreisen. Von diesen sind hervorzuheben : A. R i c h t e r,[132] J. B. K ü m m e r l e,[89] Z. S z a b ó, R. S o ó.[145] Auch auf den internationalen botanischen Kongressen des XX. Jahrhunderts vertraten mehrere Forscher würdig die ungarische Botanik im Ausland, so auf dem ersten Pariser Kongress (1900) G y. I s t v á n f f i und K. S c h i l b e r s z k y,[135/a] in Wien (1905) Á. D e g e n, G y. K l e i n und andere, in Brüssel (1910) J. T u z s o n, in Cambridge (1930) G. A n d r e á n s z k y, R. B a l l e n e g g e r, Á. D e g e n, G. D o b y, Á. P a á l, A. S c h e r f f e l, in Amsterdam (1935) G. A n d r e á n s z k y, E. G o m b o c z, R. S o ó und J. T u z s o n, schliesslich in Paris (1954) P. G r e g u s s, S. J á v o r k a, L. M a r t o s, R. S o ó und B. Z ó l y o m i.[149]

Im Gegensatz zu Nord- und Westeuropa bereisten wesentlich mehr ungarische Botaniker die Gegenden Südeuropas, vor allem das verhältnismässig nahe liegende mediterranische florenreiche Land, das uralte Italien. G. A n d r e á n s z k y (18)[2] besuchte bei mehreren Gelegenheiten Sizilien und Korsika sowie Mittel- und Süditalien, um pflanzengeographische Beobachtungen zu machen und Blütenpflanzen zu sammeln, doch fuhren ausser ihm (besonders in die Gegend von Rom und Neapel) auch L. H a y n a l d, V. J a n k a,[64] S. J á v o r k a, S. P o l g á r,[16] R. S o ó[147] sowie mehrere Algologen (G. E n t z jun., E. K o l, P. P a l i k) hin. Auf der Insel Malta botanisierten V. J a n k a,[64] G. A n d r e á n s z k y und S. J á v o r k a, auf der Insel

Korfu sowie in Italien und Sizilien I. Szabó.[151] Die Flora und Vegetation der Pyrenäen kennenzulernen, hatten R. Soó und B. Zólyomi beim Ausflug des VIII. Internationalen Botanischen Kongresses im Jahre 1954 Gelegenheit (13).[149]

Wegen seiner Wichtigkeit ist der Balkan auf einer besonderen Landkarte dargestellt: die Flora dieser Halbinsel wurde nämlich in erster Linie von ungarischen Forschern erschlossen.[46, 70, 126, 150] Es ist bereits über anderthalb Jahrhunderte her, dass das südwestliche Gebirgsland von dem damals zu Ungarn gehörenden Kroatiens, das Gebiet der Gebirgsketten Velebit und Pljesevica, zuerst von einem ungarischen Botaniker durchwandert worden ist: P. Kitaibel reiste dorthin zusammen mit seinem Mäzen, A. Waldstein.[82] Diese Forschungsreise leitete die botanische Erschliessung des in Flora ausserordentlich reichen Gebietes ein, an dessen Erforschung auch später eine ganze Reihe von ungarischen Botanikern teilnahmen. Um nur die hervorragendsten zu erwähnen: J. Sadler,[43 (S. 428)] V. Borbás, J. B. Kümmerle, I. Kocsis, der die *Sibiraea croatica* entdeckte, G. Lengyel und das Haupt der Balkanforschung, Á. Degen, dessen vierbändige postume Arbeit von weit über zweitausend Seiten über die Flora des Velebits eines der ausführlichsten Florenwerke der Weltliteratur ist[26] (einige Teile über blütenlose Pflanzen wurden von N. Filarszky, G. Moesz und Ö. Szatala bearbeitet).

Während die Buchten von Quarnero und Venedig, Istrien sowie die dalmatische Küste wegen ihres Reichtums an mediterranischen Pflanzen und wegen ihrer leichten Zugänglichkeit von sehr vielen ungarischen Forschern besucht wurden (von den in Dalmatien sammelnden und forschenden Botanikern sollen V. Borbás, K. Brancsik,[18] Á. Degen, Gy. Gáyer (2), Gy. Hévey und S. Jávorka (1),[71] J. B. Kümmerle und E. Gy. Nyárády,[91] Gy. Prodan (3),[123] I. Scherffel [war auch in Montenegro], J. Szepesfalvy,[167] L. Thaisz[171] usw. erwähnt werden), war der innere Teil der Balkanhalbinsel am Anfang des XIX. Jahrhunderts botanisch noch fast vollkommen unbekannt. In das von der türkischen Herrschaft nur vor kurzem befreite, mächtige und gefährliche Gebiet schickte zuerst I. Frivaldszky (8) im Jahre 1833 eine Expedition aus (Balkan- und Rhodope-Gebirge, Mazedonien); seine Leute (der später verschwundene A. Füle, und K. Hinke) entdeckten die charakteristischsten Tiere und Pflanzen des heutigen Bulgariens. Über den sich entfaltenden Reichtum der Fauna und Flora begeistert, organisierte I. Frivaldszky weitere Expeditionen (8): I. Nógel, dann J. Frivaldszky und I. Terren, schliesslich I. Frivaldszky selber erforschen weitere Gebiete des Balkans, so die Insel Kreta, die Küstengegenden des Schwarzen Meeres und Kleinasiens.[36, 70] Vier Jahrzehnte später, 1871 und 1872, bereits V. Janka, der hervorragende ungarische Florist, den Spuren Frivaldszky's folgend,

die schönsten Landschaften des Balkan. Er forscht nicht nur in den Tälern, sondern klettert auch auf die höchsten Gipfel hinauf und entdeckt serienweise auf seinen beiden grossen Fahrten die charakteristischen Pflanzen der Halbinsel. Er bewandert das westliche und östliche Balkangebirge, die Gipfel der Rila-, Rhodope- und Pirin-Gebirge, die Chalkidiki-Halbinsel, die Küsten des Schwarzen und Marmarameeres und erforscht die bis dahin unbekannte Pflanzenwelt der Dobrudscha **(9)**.[63, 70] — J. W a g n e r verfolgt zum grössten Teil dieselben Wege, wie V. J a n k a in den Jahren 1892 und 1893[179] und kehrt später, im Jahre 1932, auch das dritte Mal auf den Schauplatz seiner reichen Sammlungen zurück (er bestieg im Alter von 64 Jahren den Olymp). Zusammen mit ihm sammeln hier J. H u l j á k und Ö. S z a t a l a **(10)**. — Zum Teil erforschten die Vegetation der vorher erwähnten Gebirge 1929 und in den dreissiger Jahren mehrmals A. B a r t a, S. J á v o r k a **(1)**,[70] A. P é n z e s **(11)**[117], Ö. S z a t a l a **(12)**[161] und J. U j h e l y i (Balkan-, Rhodope-, Rila-, Vitosa-, Pirin- und Strandscha-Gebirge) sowie auch der Arzt-Entomolog J. F o d o r. Zuletzt (1954) führten R. S o ó **(13)** sodann Ö. S z a t a l a und T. S i m o n **(12)** Blütenpflanzen- und Flechtensammlungen sowie viele zönologische Aufnahmen in den erwähnten bulgarischen Gebirgen, ferner an der Küste des Schwarzen Meeres und in der Dobrudscha aus.[150] — Der grosse ungarische Zoologe-Reisender, L. B í r ó, sammelte auch viele Pflanzen im Jahre 1906 auf seiner Reise in Griechenland (Athen, Lykabettos-Gebirge und die Insel Kreta),[69] später, 1928, botanisierte er im Alter von 72 Jahren in Bulgarien (er bestieg damals z. B. selbst die 2700 m hohen Gipfel des Rila- Gebirges) **(14)**.[6, 178] In der Gegend von Varna sammelten noch der Debrecener Arzt G. T a m á s s y und der Biolog J. Z s o l t Pflanzen. Ausser Griechenland und Sizilien besuchte S. P o l g á r vor dem ersten Weltkrieg die Insel Kreta **(15)**;[120] in Samothrake forschte Á. D e g e n als erster Botaniker nach der reichen Pflanzenwelt **(16)**.[24] An beiden Ufern des Bosporus sammelten ausser V. J a n k a :[63] Á. D e g e n[25] und R. S o ó.[147] **(9, 16, 13)**

Die Ungarn nahmen nebst Bulgarien auch an der Erforschung der Vegetation der übrigen Balkanländer teil. In Bosnien-Herzegowina forschten 1872 J. P a n t o c s e k,[113] 1886 H. L o j k a (zusammen mit dem damals 20-jährigen Á. D e g e n). Seit 1885 besuchten Bosnien und Herzegowina mehrmals K. B r a n c s i k,[18] in den Jahren 1910—1918 Gy. P r o d a n, der damals Mittelschullehrer in Zombor war **(3)**.[123] In dasselbe Gebiet führte J. T u z s o n drei grosse Forschungsreisen 1916—1918. **(4)** Die Ergebnisse von ihm und seinen Kollegen bleiben leider — mit Ausnahme der Flechten[162] — unveröffentlicht. Die Flora von Montenegro erschliesst zuerst J. P a n t o c s e k[113] (1872) in einer dreimonatigen Forschung. Die Pflanzenwelt Albaniens wurde ausser einigen ausländischen Forschern hauptsächlich von Ungarn der wissenschaftlichen Welt bekannt gemacht, auf Grund ihrer Fahrten in den Jahren um 1910. Nach der Tätigkeit des Geologen P. T r e i t z,[174] des Zoologen

E. Csiki (6)[170] und von J. Andrasovszky (5)[170] in Albanien ist es der auf schwerem und gefährlichem Gelände ausgeführten Forschungsarbeit der beiden, im Jahre 1918 mit der Expedition des Ostkomitees der Ungarischen Akademie der Wissenschaften fahrenden Botanikern, J. B. Kümmerle (7) und S. Jávorka (1), zu verdanken, dass sich die reiche Flora und Vegetation des malerischen Gebirgslandes in dem damals fast vollkommen unbekannten und auch noch heute kaum erforschten Nord- und Mittelalbanien der Welt erschlossen haben. Die Bearbeitung der Phanerogamen-Sammlung führten Jávorka[68] und Kümmerle[93] selber, die der blütenlosen Pflanzen eine Reihe von ungarischen Fachbotanikern aus (N. Filarszky,[33] J. Krenner,[88] G. Moesz,[165] Ö. Szatala und Gy. Timkó,[157] J. Szepesfalvy[166]), ihre Angaben füllen einen dicken Band.[170]

Der Wiener Naturforscher-Arzt ungarischer Abstammung, J. Halácsy fasst in einem grossen dreibändigen Werk die von so vielen erforschte, fast unerschöpflich reiche griechische Flora auf Grund seiner Forschungen im Herbarium sowie an Ort und Stelle zusammen (17).[54] Hier kann erwähnt werden, dass die ersten, zwar lückenhaften südosteuropäischen Flora-Enumerationen durch Ungarn zusammengestellt worden sind (die von Serbien, Bosnien und Herzegowina, Albanien[5] sowie von Rumänien von Á. Kanitz,[74] die von Moldau, von zwei Csángós: I. Czihak und J. Szabó[22]). Der Hauptmitarbeiter des jetzigen neuen grossen rumänischen Florawerkes ist E. Gy. Nyárády, ord. Mitglied der Akademie.

Auch der andere Kontinent, Asien, weist viele ungarische Pflanzensammler auf, obwohl diese zum grossen Teil keine Berufsbotaniker sind. Vor allem werden das verhältnismässig nahe liegende Kleinasien und die Kaukasusgegend von den Ungarn besucht. In den Salzwüsten zwischen Ankara und Konia forschten 1911 J. Andrasovszky (5)[1, 107] (seine Sammlung ist noch grösstenteils unbearbeitet), sowie der auch Flechten sammelnde Ethnograph I. Győrffy (24).[158] In Ankara war auch L. Bíró im Jahre 1925,[6, 55] in Brussa und Mudania hingegen A. Pénzes (11).[116] Ein hervorragender Forscher der Gegend von Cherson sowie Vorderasiens war in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts der ungarische, später odessaischer Apotheker J. Szovits (25), von dessen Leben wir wenig wissen. Einen Teil der durch ihn entdeckten Pflanzen beschrieb sein Freund A. F. Láng.[97] — Der durch seine Expeditionen im Kaukasus in ganz Europa mit Recht berühmt gewordene M. Déchy (28)[55] sammelte auf den gross angelegten Reisen zwischen 1884 und 1902 auch selber Pflanzen, doch nahm er bei mehreren Gelegenheiten Fachbotaniker ebenfalls mit,[35] so 1884 H. Lojka und 1898 L. Hollós. Ersterer sammelte Flechten,[180] letzterer Pilze, aber ausserdem auch Moose, Farn- und Blütenpflanzen.[57, 90, 118] An einer von L. Lóczy geführten geologischen Expedition nahm Z. Szabó teil, der im Jahre 1902 die schönen Gegenden des Kaukasus bewanderte (27).[152] Von seiner Kriegsgefangenschaft

nach dem zweiten Weltkrieg brachte der Algologe I. Kiss ebenfalls viele kaukasische Pflanzen nach Hause. Gleichfalls in den prächtigen Bergen des Kaukasus forschte, zusammen mit dem Münchener Professor M. Wagner, der bereits erwähnte I. Nógel, der ausser seinen zoologischen Sammlungen auch die Flora studierte **(26)**.[17, 138]

Riesige Gebiete bereiste mit der mongolischen Expedition von J. Zichy[55] der Entomologe E. Csiki **(6)**, dessen Pflanzensammlungen A. Richter bearbeitete.[131] Ebenfalls durch einen Fachbotaniker (Á. Kanitz[76]) wurde das bei der grossen ostasiatischen Expedition (1877—1880) von B. Széchenyi durch unseren berühmten Geologen L. Lóczy **(29)**[55] gesammelte wertvolle Pflanzenmaterial aus Saudi-Arabien, hauptsächlich aber aus Mittel- und Süd-China bearbeitet. Wir wissen jedoch kaum etwas über die von Gy. Istvánffi vorgelegten und bei der Expedition (1898) von T. Bornemissza in Nowaja Semlja gesammelten Pflanzen **(32)**.[60] An dem Fluss Amur sammelten der Ethnograph B. Barátosi-Balogh und seine von dort stammende Frau nebst anderen Forschungen in den Jahren 1908—09 auch Pflanzen **(31)**.[81] Ein sehr schönes sibirisches Herbarium stellten Á. Kiss und seine Mitarbeiter[111] durch mehrjähriges Sammeln zusammen; sie waren während ihrer Kriegsgefangenschaft in Nikolsk-Ussurisk die Angestellten der dortigen Staatlichen Station für Saatgutuntersuchungen und des Landwirtschaftlichen Museums **(33)**.[100] Ihre später veröffentlichten neuen Arten (wie *Pulsatilla Kissii* Mandl, *Viola Alissoviana* Kiss, *Euphorbia Savaryi* Kiss usw.) wurden in der fernöstlichen Flora des berühmten sowjetischen Botanikers, W. L. Komarows,[85] sodann im grossen sowjetischen Florenwerk (Flora SSSR) ebenfalls mit aufgenommen. Gleichfalls während seiner Kriegsgefangenschaft im ersten Weltkrieg hielt sich M. Natter-Nád in der Mandschurei auf und beobachtete dort Pflanzen.[109] Als sibirische Kriegsgefangenen sammelten und machten Beobachtungen nach 1918 J. Schveitzer,[139] und der Haupttürsteher des Parlaments Gy. Iseri-Izsák (letzterer sammelte auch am Bajkal-See).

Der berühmte ungarische Zoologe und Ethnographe der hinterindischen Inselwelt, L. Bíró, verbrachte sieben Jahre in Neuguinea und sammelte auf seinen dortigen Fahrten auch zahlreiche Pflanzen für uns. Ausser seinen im obigen erwähnten Reisen war er auch auf den Bismarck- und French-Inseln, in Singapore, auf der Insel Java, er sammelte viel in Ceylon und Ostindien, doch besuchte er auch Maskat, Aden und Ägypten, ja Australien (Sydney, Blaue Berge) **(14)**.[6, 12, 178] Über den fünften Weltteil ist noch zu erwähnen, dass J. Jablonszky bei seiner Reise mit der Ölforschungsexpedition der Vacuum Oil Co. durch die Grosse Wüste Australiens, in Neuseeland Flechten gesammelt hat **(34)**, die von Ö. Szatala bearbeitet worden sind.[164]

Auf der Insel Ceylon botanisierte im Jahre 1911 J. Bezdek, der hauptsächlich die tropischen botanischen Gärten studierte. Auf seinen weiteren

Reisen gelangte er auch in die botanischen Gärten von Penang, Singapore, Tokio und New York.[11] Den weltberühmten tropischen Garten von Buitenzorg besuchte J. Zboray, der 15 Jahre auf der Insel Java verbrachte.[183]

Die ungarischen Forscher hielten sich auch von der geheimnisvollen Welt Afrikas nicht fern. L. Menyhárth übte hier eine bahnbrechende Tätigkeit aus. Von Lissabon ausgehend,[101] umschiffte er Afrika ; ausser seiner meteorologischen und zoologischen Tätigkeit beobachtete und sammelte er in den Jahren 1890—1897 viele mittelafrikanische Pflanzen in den portugiesischen Kolonien Angola (St. Thomé, Loanda, Benguela) und hauptsächlich Moçambique (unterer Sambesi) **(36)**[56]. Das Pflanzenmaterial gelangte zum grossen Teil nach Wien, dort wurde es im Jahre 1905 von Schinz (manche Algen von N. Wille aus Christianien) bearbeitet.[136] J. B. Cholnoky arbeitet gegenwärtig auf der Universität zu Pretoria und forscht auch nach den südafrikanischen Diatomeen **(37)**.[21] Viele Jahre verbrachte der Arzt L. Sáska gemeinsam mit seiner Frau in Abessinien und dann in Tanganjika. Während der naturwissenschaftlichen Beobachtungen und des Pflanzensammelns fand er auch eine neue *Amorphophallus*-Art **(38)**.[45] Der erste ungarische Naturforscher-Reisende Afrikas war J. Kovács, der in den Jahren 1855—56, einen kranken Schüler begleitend, nach Ägypten kam und dort sammelte, aber er besuchte auch Nubien und Syrien **(35)**.[108]

Auf bei seiner afrikanischen Reise im Winter 1902/03 sammelte L. Bíró auch Pflanzen an der Küste um Tunis **(14)** ;[41] Algier und den Rand des Atlas-Gebirges besuchte E. Gombocz,[41] Algier und Oase Biskra A. Scherffel, der hier mit den berühmten Schweinfurth zusammentraf.[28, 52] Der Chemiker Gy. Kieselbach[79] machte während seiner Internierung im ersten Weltkrieg Pflanzenbeobachtungen auf der Insel Malta und in Palestina. Der namhafte Amateur-Gärtner und Dendrologe, I. Ambrózy-Migazzi, besuchte Spanien und die Kanarischen Inseln. Im Laufe seiner zahlreichen Reisen brachte er unter anderen auch von den Kanarischen Inseln viele lebende Pflanzen mit, um diese in seinem in ganz Europa bekannten Arboretum in Malonya (später in Jeli) zu akklimatisieren.

Einer der besten Kenner der westlichen Mediterranflora, besonders aber der nordafrikanischen, ist G. Andreánszky, der auf seinen zahlreichen und langwährenden Forschungsreisen in den Jahren 1927—1938 den grössten Teil Marokkos, Algeriens, Tunesiens und Tripolitaniens bewanderte **(18)**.[4] (Seine Sammlungen von blütenlosen Pflanzen wurden von N. Filarszky, G. Moesz, Ö. Szatala[159] und J. Szepesfalvy[169] bearbeitet.) Ebenfalls eingehende Beobachtungen machte D. Fehér 1934 in Algerien und 1936 bei der französisch-ungarischen Sahara-Expedition. Er befasste sich vor allem mit dem Leben der Mikroorganismen des Bodens, doch sammelte er auch höhere Pflanzen sowie Fossilien in dem mächtigen Gebiet von der Sahara bis zum Sudan **(22)**.[30, 80]

Auch in Amerika forschten mehrere ungarische Botaniker. Sehr viel wanderte J. Xántus, einer unserer grössten Reisenden **(30)**,[17, 55, 102, 103, 181] in der Mitte des XIX. Jahrhunderts auf diesem Erdteil. Auf seiner ersten Fahrt in Texas sammelte er noch nicht, bei der Kansaser (1855), besonders aber bei der grossen kalifornischen Expedition (1857—1861) sammelte er bereits ein reiches Material sowohl aus der Fauna als auch aus der Flora dieser Gebiete. Er war der erste naturwissenschaftliche Erforscher Kaliforniens.[181] Nacheinander erschienen die Verzeichnisse seiner zoologischen Sammlungen (Fische, Vögel, Insekten) in englischer Sprache, sodann auch sein Pflanzenkatalog von Asa Gray.[50] Von seinen reichen Sammlungen erhielt durch die Vermittlung der Smithsonian Institution auch das Ungarische Nationalmuseum einen Teil. Über die Ergebnisse der weiteren amerikanischen Reisen von Xántus (West-Mexiko, Peru, Kolumbien, Panama, Kuba, 1862—1864) **(30)** wissen wir nur wenig, doch hatte er um so mehr Erfolg während der drei Jahre in Ostasien (1868—1871), wo er mit glücklicher Hand eine an die Hunderttausende reichende Menge wertvoller naturwissenschaftlicher Objekte sammelte. Von dem durchwanderten riesigen Gebiet (Ceylon, Singapore, Siam, Kotschinchina, Hongkong, China, Japan, Borneo, Sumatra, Java, Luzon) **(30)**[182] brachte er Samen von 6223 Arten sowie 65 000 Herbarblätter Pflanzen mit sich, darunter auch das von ihm erworbene berühmte Weissche Herbarium. Das 5800 Blätter umfassende Herbarium des ehemaligen österreichischen Fregattenarztes, E. Weiss, das er bei der österreichisch-ungarischen Novara-Expedition im Mediterran, im Kapland und in verschiedenen Gegenden Ostasiens sammelte (z. B. in den Philippinen war er der erste europäische Botaniker), wurde von E. Gombocz bearbeitet.[42, 73]

Fast zur gleichen Zeit wie Xántus, besuchte K. Nendtvich die Vereinigten Staaten von Amerika ; er machte an vielen Stellen botanische Beobachtungen und sammelte besonders in der Gegend von Davenport **(39)**.[110] Auf ihrer 40 000 km langen und dreiviertel Jahr währenden Stipendienforschungsreise untersuchte E. Kol 1936 die Schneealgen in den USA, in Kanada, besonders aber in Alaska, im letzteren sammelte sie jedoch auch viele Blütenpflanzen **(40)**.[84, 48]

Wir besitzen sehr wenige Angaben über J. Balogh, der 1779—80 in Niederländisch-Guayana naturwissenschaftliche Objekte gesammelt hat **(43)**.[43 (S. 209)] In Kolumbien sammelte der Zoolog-Präparator des Nationalmuseum, J. Ujhelyi, auch Pflanzen.[92] Die Flora des Staates Sao Paulo von Brasilien erforschte jahrelang der dort lebende Arzt, B. Révész **(44)**,[129] im Staat Oaxaka in Mexiko führte der Arzt J. Procopp zoologische und botanische Sammlungen aus **(42)**.[122] Ein bedeutender Platz gebührt dem Forscher der Flora Paraguays, dem Ungarn D. Anisits **(45)**. Er sammelte am Mato Grosso seit den 60er Jahren hauptsächlich Desmidiaceen, doch ausserdem auch viele höhere Pflanzen. Seine Farnpflanzen bearbeitete J. B. Küm-

merle,[95] seine Palmen B. Rodrigues, mehrere neue Palmenarten nach ihm benennend.[134] Hier müssen schliesslich zwei aus Ungarn nach Amerika gelangte Botaniker erwähnt werden: die gegenwärtig im Nationalmuseum zu Buenos Aires arbeitende M. Buchinger (sie beschrieb eine neue Gattung der Polygonaceen) **(46)**[20] sowie L. Garay, der sich auf der Universität Toronto **(41)** mit Beschreibung der Orchideen (zum grössten Teil tropischer Arten) befasst.[37]

Die auf das Ausland bezügliche Tätigkeit der ungarischen Botaniker besteht nicht nur aus ihren ausländischen Forschungsreisen, Sammeln und Beobachtungen, sondern hierher gehört auch die literarische Tätigkeit, die die ungarischen Forscher im Ausland ausgeübt, die Abhandlungen, in welchen sie die Flora, die Vegetation des Auslandes, die ausländischen Pflanzenarten beschrieben, das Material des Auslandes bearbeitet haben, wenn sie auch eventuell diese Gebiete weder besucht noch erforscht haben.

Die zum vorigen Themenkreis gehörende, die allgemeine Pflanzenkunde betreffende Tätigkeit schuf verhältnismässig wenige, doch unter diesen mehrere bedeutende Werke. Hier sind vor allem die Untersuchungen von L. Jurányi in Wien, sodann in Jena (1863, neben Pringsheim) zu nennen, die bezüglich der Sporenentwicklung einer *Orthotrichium*-Art, ferner über die Geschlechtsprozesse der *Vaucheria geminata* grundlegende Feststellungen ergaben.[71 a] Die Forschungen von S. Mágocsy-Dietz, Jurányis Nachfolger auf der Universität, in Deutschland und der Schweiz (1886/87, in Tübingen neben Pfeffer) klärten die Blüten- und Fruchtentwicklung der Genera *Sparganium* und *Typha*.[99 a] Bedeutsam sind die Untersuchungen in bezug auf die phototrophischen Reizbewegungen, welche der Pflanzenphysiologe Á. Paál in den Jahren 1913/14 während seiner Studienreise nach Neapel, Wien, sodann nach Leipzig und Berlin ausführte.[110 a] 1928 nahm S. Sárkány in Wien (neben H. Molisch) karyologische Untersuchungen vor, später, in den Jahren 1940—1942 führte er dank eines Stipendiums xylotomische, anthrakotomische, mikrotechnische und histogenetische Studien in Wien, Tharandt (neben den Professoren Hubert und Tobler) und Berlin (bei Gothan) aus.[134 a] Mit der in der Genetik verbreiteten und zuerst von L. Havas, Forscher ungarischer Herkunft, ausgearbeiteten Colchicinmethode begann B. Győrffy (neben F. Wettstein) in Berlin-Dahlem seine Polyploidenforschungen in den Jahren 1937—1939.[50 a]

Die das ausländische Material bearbeitende ungarische systematologische, pflanzengeographische und zönologisch-ökologische Literatur ist sehr umfangreich. Bezüglich der Geobotanik und der Phytozönologie soll die schon erwähnte Tätigkeit von R. Soó,[146] in bezug auf die Bodenbiologie die von D. Fehér[31] hervorgehoben werden. Im Gebiete der Xylotomie der ausländischen Laubgehölze, besonders der Koniferen sind die vielen Studien von P. Greguss[49] wertvoll. Die Zahl der in der ungarischen floristisch-systematischen Literatur

veröffentlichten und von Ungarn beschriebenen neuen ausländischen Arten ist sehr hoch. Hinsichtlich der Blütenpflanzen enthält zweifellos die Artikelserie Á. Degens das wertvollste Material: die während 45 Jahren erschienen über hundert Artikel seiner Serie «Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten» befassen sich mit sehr vielen neuen mediterranen Pflanzenarten von der Iberischen Halbinsel bis Kleinasien, behandeln aber überwiegend balkanische Pflanzen.[23] Die 33 Bände der Zeitschrift Degens, «Magyar Botanikai Lapok» (Ungarische Botanische Blätter), enthalten ausser den Artikeln ungarischer Verfasser eine Reihe von Originalartikeln ausländischer Autoren (z. B. Aznavour, Bornmüller, K. H. Rechinger, Urumoff, Stojanoff, Stefanoff usw.) und stellen dadurch eine wahre Schatzkammer der balkanischen floristischen Literatur dar. (Die Zeitschrift erschien von 1902 bis 1934, sie wurde beim Tode Degens eingestellt.) Sehr viele neue Pflanzenarten wurden in den 30er und 70er Jahren von den ersten ungarischen Balkanforschern (I. Frivaldszky,[36] V. Janka[63]) und neuerdings ausser von Á. Degen von S. Jávorka,[66, 68, 69] J. B. Kümmerle[93] sowie A. Pénzes;[117—27] beschrieben. Viel neues enthalten die Abhandlungen G. Andreánszkys,[2, 3, 4] vor allem über die Flora Nordafrikas, und die südrussischen Enumerationen Tuzsons.[175]

Exotische, hauptsächlich tropische Blütenpflanzen wurden ebenfalls von mehreren ungarischen Botanikern beschrieben. Hier muss vor allem I. Endlicher, Wiener Professor ungarischer Abstammung, der berühmte Gelehrte der Systematik und der Paläobotanik erwähnt werden. Bedeutend ist noch auf diesem Gebiet die Tätigkeit von A. Richter,[130, 133] Á. Kanitz (Ostasien)[73, 76] und E. Gombocz (Abessinien,[45] Neuguinea,[47] Alaska[48]). Ein guter Kenner und eifriger Forscher der ungarischen Adventivflora, hauptsächlich der mit der argentinischen Wolle und den Ölsamen eingeschleppten Pflanzen, war S. Polgár.[119]

Als Quelle dienen für das Ausland unsere bedeutenderen Gattungsmonographien, die das bezügliche Material fernerer Gebiete, ja manchmal der ganzen Erde bearbeitet haben. Von den früheren Forschern ist die diesbezügliche Tätigkeit von V. Borbás (z. B. *Dianthus Rosa*, *Aquilegia*, *Quercus*, *Thymus*, *Acer*, *Hesperis*[14] usw.), L. Simonkai (besonders seine dendrologischen Artikel: *Acer*, *Cytisus*, *Ribes*, *Tilia* usw.[140]) und V. Janka (die Bearbeitung der europäischen Arten sehr vieler Gattungen[62]) hervorzuheben; von den neueren Monographien und Studien ist die Bearbeitung folgender Genera bedeutsam: *Aconitum* (Rapaics,[124] Gy. Gáyer[38]), *Amaranthus* (Sz. Priszter[121]), *Aquilegia* (Rapaics[125]), *Bromus* (A. Pénzes[115]), *Cephalaria* und *Knautia* (Z. Szabó[154, 155]) *Consolida*,[141] *Melampyrum*, *Rhinanthus*[142] und vor allem *Orchidaceae*[137, 143] (R. Soó), *Iris* (J. Bernátsky[9]), *Mentha* (R. Trautmann[173]), *Populus* (E. Gombocz[40]), *Sesleria* (J. Ujhelyi[176]), *Sorbus* (Z. Kárpáti[78/a]), *Succisa* (L. Baksay[7]), *Thymelaea* (Gy. Brecher[19]), *Thymus* (K. Lyka,[99] übrigens ein in ganz Europa bekannter Kunsthistoriker); von den blütenlosen Pflanzen die der *Characeae* (N. Filarszky[32]), *Chytridiaceae* (A. Scherffel[135]), *Hydrodictyon* (P. Palik[112]), *Spirogyra* (S. Langer[98]) und noch vieler anderer.

Ausser den Monographien befassten sich die ungarischen Botaniker mit vielen ausländischen kryptogamen Arten. Um lediglich einige Beispiele anzuführen: eine Reihe von exotischen Farnpflanzen beschreibt J. B. Küm-

m e r l e,[92, 95, 96] histologisch werden diese in den Arbeiten A. R i c h t e r s[133] die tropischen *Gleicheniaceen* durch N. F i l a r s z k y[32/a] behandelt; K. K a l c h b r e n n e r[72] bearbeitete mustergültig australische, südafrikanische und andere ausländische Pilze; mit einigen anderen exotischen Pilzen befasste sich L. H o l l ó s;[58] viele Artikel schrieb G. M o e s z über polnische, lettische, balkanische, kleinasiatische und nordafrikanische Pilze,[104–106] in der Erforschung der Bodenpilze der Sahara hatte D. F e h é r die leitende Rolle;[30, 80] mit polnischen und albanischen Flechten beschäftigten sich G y. T i m k ó,[157, 172] mit Flechten aus allen fünf Weltteilen V. K ő f a r a g ó-G y e l n i k[86] und Ö. S z a t a l a[156–164] eingehend; polnische, balkanische und nordafrikanische Moose behandeln die Artikel von J. S z e p e s f a l v y,[165–169] amerikanische und auch andere Moose, vor allem in teratologischer Beziehung, die von I. G y ő r f f y;[51] die Schneealgen von Kolorado, Patagonien, Alaska, Mittel- und Südeuropa wurden von E. K o l beschrieben,[83–84] balkanische, mongolische, afganische und amerikanische Algen bearbeitete G y. I s t v á n f f i;[59] die Diatomenforschung kann der grundlegenden Tätigkeit J. P a n t o c s e ks nicht entbehren[114] usw. Weltberühmte Botaniker ungarischer Abstammung waren — ausser den bereits erwähnten I. E n d l i c h e r und J. H a l á c s y — der Begründer der wissenschaftlichen Bryologie, J. H e d w i g, sowie der Erschaffer des neuen Flechtensystems, S. Z a h l b r u c k n e r.

In grosser Anzahl finden wir ungarische Mitarbeiter in den umfangreichen ausländischen serienweise erschienenen botanischen Werken. In der «Flora Brasiliensis» von M a r t i u s wurden mehrere Familien von Á. K a n i t z,[75] in der Serie «Pflanzenreich» von E n g l e r eine *Euphorbiaceae*-Unterfamilie von J. J a b l o n s z k y[61] bearbeitet; in der «Kryptogamenflora» von R a b e n h o r s t wirkten V. K ő f a r a g ó - G y e l n i k;[87] — R. S o ó in der Orchideenmonographie von S c h l e c h t e r—K e l l e r,[137] G y. G á y e r in der «Flora von Mitteleuropa» von H e g i sowie in der «Flora der Schweiz» von S c h i n z—K e l l e r,[38] K. L y k a ebenfalls in H e g i s Flora,[99] V. B o r b á s in der «Synopsis» von K o c h—H a l l i e r—W o h l f a h r t,[15] R. R a p a i c s und L. V a j d a in den «Vegetationsbildern» von K a r s t e n—S c h e n k[127] mit; I. G y ő r f f y illustrierte unter anderem eine Familie aus dem Werke «Die Laubmoose Europas»;[53] die Fotoaufnahmen E. V a j d as verewigten die Schönheiten des weltberühmten Gartens von Mortola an der Riviera[177], zwei grosse österreichische Exsiccata gab in Wien der ungarische Phytopaleontologe, G y. K o v á t s heraus [85/a] usw.

Es ist nicht verwunderlich, dass wir in den zahlreichen ausländischen Pflanzenbearbeitungen sehr oft Namen von Ungarn verewigende Pflanzenarten sozusagen aus allen fünf Weltteilen finden. Es gibt auch Pflanzen, die von Ausländern nach einem ungarischen Botaniker oder nach einem Ungarn zu Ehre ihrer Verdienste benannt wurden.

Solche sind z. B. *Viscum Menyhárthii* Engl. et Schinz und *Hippocratea Menyhárthii*, Schinz vom unteren Sambesi,[136] *Siegesbeckia Filarszkyana* Pit. von den Kanarischen Inseln, *Orchis Széchenyianum* Rchb. aus China, *Lobelia Telekii* Schwf. am Kenia, *Cephalaria Szabói* Ray. am Antitaurus, *Verbascum Déchyanum* Somm. et Lev. im Kaukasus, *Tilletia Haynaldiae* Maire von Marokko, die von W a i n i o beschriebenen kaukasischen Flechten: *Collemia Vámbéryi*, *Lecanora Lóczyi*, *L. Lojkae* und *L. Széchenyi*, *Verrucaria Déchyi*;[180] eine ganze Reihe der balkanischen Arten (*Cheilanthes Szovitsii* Fisch. et Mey., *Dianthus Árpádianus* Ade et Bornm., *Galium Degenii* Bald., *Genista Frivaldszkyi* Boiss., *Nigella Degenii* Vierh., *Silene Frivaldszkyana* Hampe, *Thymus Jankae* Čel. usw.), die mediterranen Orchideenhybriden *Ophrys Soói* Rupp., *Orchis Soói* Fuchs und *Serapias Soói* Rentz;[137] die nach A n i s i t s benannten Palmenarten aus Paraguay (*Scheelea Anisitsiana*, *Bactris Anisitsii*, *Diplothenium Anisitsii* Barb. Rodr.),[134] *Echinocactus Anisitsii* K. Sch., die kalifornischen *Polygala Xanti* A. Gray und *Clarkia Xantiana* A. Gray,[50] und noch viele andere.

Viel grösser ist die Zahl der von ungarischen Forschern nach Ungarn benannten ausländischen Pflanzenarten als die im obigen mitgeteilten Namen. Aus der Flora Afrikas z. B.: der doldenförmige *Pituranthus Tuzsoni* Andr. aus der Sahara, die Flechte *Staurothele Andreánszkyi* Szat. aus Tunesien, der Erdstern *Geasteropsis Conrathi* Hollós aus Kapland,[58] der von P é n z e s beschriebene *Bromus Jávorkae* aus Aegypten, *B. Degenii*, *B. Moeszii*, *B. Szabói* und *B. Tuzsoni* aus dem nahem Osten,[115] *Satureja Biról* Jáv. von der Insel Kreta,[69] aus Griechenland z. B. die von W a g n e r beschriebenen *Saxifraga Győrffyana* und *Centaurea Huljákii*,[179] die spanische *Aquilegia Haynaldi* Borb.; aus Asien z. B. viele Flechten (*Lecidea Réthlyi* Szat., *Peltigera Degeni*, *P. Szatalae*, *P. Mauritzi* und *P. Kőrösi-Csomae* Gyel.), die sibirische *Adenophora Richteri* Borb., eine lange Reihe von chinesischen Blütenpflanzen (*Aconitum Széchenyianum* Gáy., die ungefähr ein Dutzend betragenden, von K a n i t z benannten, ungarische Namen tragenden chinesischen Arten, wie *Iris Lóczyi*, *Gagea Széchenyii*, *Gentiana Jankae*, *Pleurospermum Pulszkyi* usw.),[76] eine tropische Farnpflanze aus dem Insel Seleo (*Schizaea Birói* A. Richt.), die Flechte *Caloplaca Jablonszkyana* Szat. aus Neuseeland;[164] aus Amerika z. B. zwei *Marcgraviaceae* (*Norantea Lóczyi* und *N. Eötvösorum* A. Richt.) aus Guatemala und Peru, *Ramalina Anisitsiana* Gyel. aus Paraguay, Farnpflanzen aus Ecuador und Kolumbien, wie *Notholaena Filarszkyi* Kümm. und *Trichomanes Ujhelyii* Kümm.;[92] *Claytonia Koliana* Gomb. aus Alaska[48] usw., usw.

Die Seltenheiten der reichen Flora Siebenbürgens und besonders der südlichen Karpaten gar nicht erwähnend, finden wir am Balkan fast im engsten Sinne des Wortes auf Schritt und Tritt die Namen ungarischer Botaniker tragende Pflanzen, vor allem in Bulgarien (z. B. *Asperula Barthae* Pénzes, *Crepis Fodorii* Pénzes, *Rhinanthus Jávorkae* Soó, *Rosa Wagneriana* Kell. et Borb., *Sedum Pénzesii* Domk., *Thymus Kümmerleanus* Deg. usw.), doch noch mehr in Albanien, wo unsere Forscher mehr als zwanzig Pflanzenarten nach ungarischen Botanikern benannten (z. B. *Asplenium Jávorkae* Kümm., *Genista Csikii* Kümm. et Jáv., *Gentiana Nopcsae* Jáv., *Lunaria Telekiana* Jáv., *Rhamnus Degeniana* und *Rh. Wagneriana* Kárp., *Stachys Kümmerleana* Jáv., *Thymus Lykae* Deg. et Jáv., *Veronica Andrasovszkyi* Jáv., von den Algen *Caloneis Moeszii* Krenn., *Cymbella Jávorkae* Krenn., *Eucocconeis Filarszkyi* Krenn. usw.).[68, 170]

Ziehen wir auch die Unterarten, Varietäten und Formen in Betracht, so kann — selbst nach vorsichtiger Schätzung — die Zahl der nach Ungarn benannten Blüten- und Sporenpflanzen vielleicht mehr als Tausend betragen. Dazu kommt noch die grössere Ehre, deren Möglichkeit jedoch heute bereits sehr beschränkt ist, dass Gattungen nach unseren Forschern benannt werden. Namen von Ungarn tragende Pflanzengattungen sind selbst unseren Fachbotanikern lediglich in geringer Anzahl bekannt. S. J á v o r k a führte in einem kleinen, 1911 erschienenen volkstümlichen Artikel[65] ungefähr ein Dutzend, Namen von Ungarn tragende Blütenpflanzengattungen an. Wenn wir jedoch die Genus-Kataloge (z. B. D a l l a - T o r r e — H a r m s: Genera Siphonogamarum) eingehender studieren und auch die Namen blütenloser und fossiler Pflanzen berücksichtigen, stellt es sich heraus, dass die Zahl der nach Ungarn benannten Pflanzen sogar Hundert erreicht (mehr als die Hälfte dieser ist zwar Synonym und es gibt homonyme Namen darunter, sowie mehrere Namenvarianten: fünferlei *Haynaldia*, *Brassaia* und *Brassaiopsis* usw.). Von den heute gültigen Gattungsnamen sind folgende Blütenpflanzen in Ungarn, am Balkan und im Mediterran bekannter: *Haynaldia* Schur (*Gramineae*), *Telekia* Baumg. (*Compositae*), *Kitaibelia* Willd. (*Malvaceae*), *Bruckenthalia* Rchb. (*Ericaceae*), *Orlaya* Hoffm. und *Szovitsia* Fisch. et Mey. (*Umbelliferae*), *Degenia* Hay. (*Cruciferae*), *Haberlea* Friv. und *Jankaea* Boiss. (*Gesneriaceae*), *Halácsyella* Janch. (*Campanulaceae*), *Rochelia* Heuff. (*Boraginaceae*);*

* In Ungarn wachsen drei Arten der obigen Gattungen: die zu Ehren L. H a y n a l d s, des grossen Mäzens der Pflanzensammlung des Nationalmuseums benannte *Haynaldia villosa* (L.) Schur, die den Namen S. T e l e k is, des Kanzlers Transsylvaniens, tragende *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. und die nach dem in Moskau lebenden ungarischen Arzt, J. O r l a y, benannte *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.

in den Tropen und den subtropischen Gebieten: *Baloghia* Endl. (fernöstliche *Euphorbiaceae*), *Brassaiopsis* Dcne et Planch. (südasiatische *Araliaceae*), *Esterházya* Mikan (brasilianische *Scrophulariaceae*), *Krameria* L. (nord- und mittelamerikanische *Caesalpiniaceae*, nach Chodat gehört sie zu einer besonderen Familie *Krameriaceae*), die australische *Lumnitzera* Willd. (*Combretaceae*) und *Prónaya* Hueg. (*Pittosporaceae*), von den Farnpflanzen die *Sadleria* Kaulf. von den Sandwich Inseln; von den Flechten die *Hollósia* Gyel.; von den Pilzen die mittel- und südafrikanische *Kalchbrennera* Berk., die slawonische *Kubinyia* Schulz., die südamerikanische *Linhartia* Sacc. et Syd., *Lojkania* Rehm., *Moeszia* Bubák und die mährische *Moesziella* Petr., *Schulzeria* Bres.; von den Algen die *Filarszkya* Forti, *Győrffyana* Kol und *Győrffyella* Kol, die albanische *Kümmerlea* Krenn.,[88] *Scherffelia* Pascher und *Scherffeliomonas* Szabados; von den fossilen Arten *Pantocsekia* Grun., *Schafarzikia* Tuzs., *Semseya* Pant., *Staubia* Félix, *Széchenyia* Pant., *Zichya* Kov., *Ráskya* Grambast, die eben beschrieben wird, zwei fossile Palmengattungen: *Jurányia* Tuzs. und *Tuzsonia* Andr. usw., usw. — Von den heute bereits für Synonyme gehaltene Gattungsnamen können folgende erwähnt werden: *Bánffya* Baumg., *Bielzia* Schur, *Birópteris* Kümm., *Borbásia* Gand., *Brassaia* Endl., *Diószegia* Heuff., *Dornera* Heuff., *Endlichera* Presl., Pohl und *Endlicheria* Nees, *Eötvösia* Schulz., *Frivaldszkia* Rchb. und *Frivaldia* Endl., *Fussia* Schur, *Genersichia* Heuff., *Halácsya* Dörfl., *Haynaldia* Schulz., Kanitz, Pant., *Hazslinszkya* Körb., *Heuffelia* Schur, *Kladnia* Schur, *Lángia* Endl., *Lerchenfeldia* Schur, *Lippay* Endl., *Lumnitzera* Jacq. f. et Spreng., *Maukschia* Heuff., *Pantocsekia* Gris., *Pillera* Endl., *Rozália* A. Richt.,[132 (S. I. 415)] *Rumia* Hoffm., Drude, Link, *Schlosseria* Vukot., *Scitovszkya* Schulz., *Széchenyia* Kanitz,[76] *Veszelszkiella* Borb., *Wierzbickia* Rchb., *Zichya* Bth. et Hueg.

All diese Namen machen nicht nur einige hervorragende ungarische Botaniker oder Naturforscher dem Ausland bekannter, sondern beweisen zugleich, dass die kleine ungarische Nation auch auf dem Gebiet der Botanik sowohl zu Hause als auch im Ausland ihren Mann steht.

LITERATUR

Das vorliegende Verzeichnis teilt die originalen Titel der Artikel bzw. Bücher sowie die Titel deren fremdsprachiger Zusammenfassungen mit. Mangels letzterer, nämlich wenn der Artikel lediglich in ungarischer Sprache erschienen ist, finden wir die deutsche Übersetzung des Titels, in eckige Klammern [ ] gesetzt, nach dem Zitat sowie auch die Bezeichnung «*U.*» (= nur in ungarischer Sprache). Die Abkürzungen der ungarischen botanischen Zeitschriften sind die folgenden (ist der Erscheinungsort nicht angegeben, so ist er stets Budapest).

ZEITSCHRIFT-ABKÜRZUNGEN

AÉ	= Akadémiai Értesítő (Akademische Berichte)
AGH	= Acta Geobotanica Hungarica, Debrecen
AMNH	= Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici
BK	= Botanikai Közlemények (Botanische Mitteilungen)
BMF	= Botanikai Múzeumi Füzetek, Kolozsvár (Botanische Museumshefte)
Borb.	= Borbásia
Borb. Nova	= Borbásia Nova
EK	= Erdészeti Kísérletek, Sopron (Forstliche Versuche)
EL	= Erdészeti Lapok (Forstliche Blätter)
ÉTK	= Értekezések a Természettudományok köréből (Abhandlungen aus dem Kreise der Naturwissenschaften)
FC	= Folia Cryptogamica, Szeged
FK	= Földrajzi Közlemények (Geographische Mitteilungen)
IHB	= Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis
MBKIM	= A Magyar Biológiai Kutató Intézet Munkái, Tihany (Arbeiten des Ungarischen Biologischen Forschungs-Institutes)
MBL	= Magyar Botanikai Lapok (Ungarische Botanische Blätter)
MNB	= Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn
MNL	= Magyar Növénytani Lapok, Kolozsvár (Ungarische Botanische Blätter)
MTÉ	= Mathematikai és Természettudományi Értesítő (Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte)

MTK = Mathematikai és Természettudományi Közlemények (Mathematische und Naturwissenschaftliche Mitteilungen)
MTTÉ = A Magyar Tudós Társaság Évkönyvei (Annalen der Gesellschaft Ungarischer Gelehrten)
NK = Növénytani Közlemények (Botanische Mitteilungen)
PTK = Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz (Nachträge zu den Naturwissenschaftlichen Mitteilungen)
TF = Természetrajzi Füzetek (Naturgeschichtliche Hefte)
TK = Természettudományi Közlöny (Naturwissenschaftliche Mitteilungen)
TTÉ = K. M. Természettudományi Társulat Évkönyvei (Annalen der Königl. Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft)

1. Andrasovszky, J.: Előzetes jelentés Kisázsia steppeterületén 1911-ben tett utazásomról. Vorläufiger Bericht über die im Jahre 1911 in den Steppen Kleinasiens ausgeführte Reise. — BK 11. 1912. 57—64, (16)—(21) — Adatok Galatia és Lycaonia flórájához. Additamenta ad floram Galaticam et Lycaonicam. — Budap., Fritz Á. 1914. 1—106.

2. Andreánszky, G.: Adatok Korzika flórájának ismeretéhez. Additions à la connaissance de la flore Corse. — MTÉ 43. 1926. 597—615. — Növényföldrajzi tanulmányút Szicilia szigetén 1926 május 2—9. Pflanzengeographischer Studien-Ausflug auf der Insel Sicilien, den 2—9. Mai 1926. — MTÉ 45. 1928. 455—471. — Tomillares és Phrygana növényformációk előfordulása Korzika szigetén. Les formations végétales «Tomillares» et «Phrygana» en Corse. — MTÉ 46. 1929. 37—47. — Relaciones ente las floras Espagñola y Húngara. — Budap. 1930. 1—7.

3. Andreánszky, G.: Megjegyzések a Nyugati Alpok flórájához. Notes sur la flore des Alpes occidentales. — BK 34. 1937. 141—149. — Uj *Luzula* a Nyugati Alpokból. Eine neue *Luzula** aus den Westalpen. — BK 36. 1939. 74-76. — Eine neue Abart des Farnes *Cystopteris filix-fragilis* (L.) Chiovenda aus den Apuanischen-Alpen. — Borb. 2. 1940. 10—11. — Adatok az Apuán-Alpok flórájához. Beiträge zur Flora der Apuanischen-Alpen. — Borb. 2. 1940. 50—61.

4. Andreánszky, G.: Beiträge zur Kenntnis der nordafrikanischen Arten der Gattung *Ephedra*. — Englers Bot. Jahrb. 64. Nr. 2—3. 1931. 261—265. — Adatok Északafrika flórájának ismeretéhez. Beiträge zur Pflanzengeographie Nordafrikas.—IHB 1. 1932. 61—147. — Plantae in Africa Boreali lectae. I. — IHB 2. 1934. 67—110; II. — IHB 3. 1937. 1—84; III. — IHB 5, 1941/42. 5-56 — Plantes nouvelles de l'Afrique du Nord. — IHB 2. 1934. 111—115. — Marokkói utam növényföldrajzi tanulságai. (Pflanzengeographische Schlüsse aus meiner Reise nach Marokko *U.*) — TK 70. 1938. 85—96. — Tunisz. — TK 71. 1939. 295—307. — Adatok Tunisz és Kelet-Algéria növényföldrajzához. Contribution à la phytographie de la Tunisie et l'Algérie orientale. — BK 36. 1939. 1—23. — Novitates Florae Tunetanae. BK 36. 1939. 73—74. — Der Baumwuchs und seine klimatische Grenzen in Nord-Afrika. — Englers Bot. Jahrb. 70. 1939. 153—185. — Az 1938. évi tanulmányutam eredményei. Résultats de mon voyage nord-africain en 1938. — Borb. 2. 1940. 124—160; 3. 1941. 1—7. — A Földközitengervidék növényzetének biológiai spektrumáról. Du spectre biologique du tapis végétal de la région méditerranéenne. — Szt. István Akad. Értes. 25. 1941. sep. 1—2. — Adatok az északafrikai *Aristidák* ismeretéhez. Contributions to the knowledge of north-african *Aristides*. — Borb. 4. 1944. 115—141. — Az északafrikai *Pituranthus*-ok. Les espèces nordafricaines du genre *Pituranthus*. — AMNH 37. 1944. 5—16. — Adatok az *Ononis* génusz fejlődéstörténetéhez. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Ononis*. — IHB 7. 1949. 63—71.

5. Ascherson, P. — Kanitz, A. — Knapp, A.: Catalogus *Cormophytorum* et *Anthophytorum* Serbiae, Bosniae, Herzegovinae, Montis Scodri, Albaniae hucusque cognitorum. — Kolozsvár, 1877. 1—108.

6. Asztalos, S.: Bíró Lajos, a nagy magyar utazó. (Lajos Bíró der grosse ungarische Reisende. *U.*) — Budap. Művelt Nép. 1953. 1—139.

7. Baksay, L.: Monographie der Gattung *Succisa*.— AMNH Ser. n. 2. 1952. 237—259.

8. Bernátsky, J.: A futóhomok növényzete a Keleti-Tenger partvidékén. Die Vegetation des Flugsandes im Ufergebiete der Ost-See. — NK 1. 1902. 139—147.

9. Bernátsky, J.: *Iris*-tanulmányok. *Iris*-Studien. — BK 8. 1909. 64—82, (8)—(15)

10. Bernátsky, J.: Verzeichnis der in Wageningen und Baarn Ende Juni 1923. gefundenen essbaren und giftigen Pilze. — Mededeelingen XIII. van de Nederl. Myc. Ver., Oct. 1923. 108—113.

11. Bezdek, J.: Néhány tropikus botanikus kertről és a Bronx-parki növénytani intézetről. (Über einige tropische botanische Gärten und über das botanische Institut im Bronx Park. *U.*) — BK 11. 1912. 64—82.

12. Bíró, L. levele Bezerédj Ivánnéhoz. Simbang, Új Guinea. 1898. okt. 8. (Correspondenz aus Simbang, Neu-Guinea. 8. Okt. 1898. *U.*) — TK 31. 1899. 74—75. — Újguinea, mint

növényföldrajzi centrum. (Neu-Guinea als pflanzengeographisches Zentrum. *U.*) — TK 51. 1919. 397—398. — Hét év Új-Guineában. (Sieben Jahre in Neu-Guinea. *U*) — Budap., Term. tud. Társ. 1923. — Új-guineai utazásom emlékei. (Erinnerungen an meine Reise in Neuguinea. *U.*) — Budap. Term. tud. Társ. 1932. 1—260.

13. Borbás, V.: Florisztikai közlemények. IV. «Exiguitas florae Bosniacae addenda.» — MTK 1882—1883. 87—88. — *Aquilegia Hookeri* n. sp. — TF 8. 1884. 311—312. — A bolgár flóra vonatkozása hazánk flórájára. Florae hungaricae, serbicae et bulgaricae addenda. — TF 1893. 40—83. — Új *Verbascum* a Balkán-félszigetről. *Verbascum agrimonioides* Degen et Borb., von der Balkanhalbinsel. — TK 1897. 209 ; PTK 1897. 85. — *Alectorolophus* sive *Fistularia rumelica.* — D. Bot. Monats. 19. 1901. 145—147. — *Alectorolophus melampyroides* Borb. et Deg. n. sp. — MBL 1. 1902. 221. — *Adenophora Richteri* Borb. — MBL 1. 1902. 253. — *Verbascum corynephorum* Borb. n. sp. verosimiliter hybrida. — D. Bot. Monats. 20. 1902. 3. — *Aspidium thelypteris*, var. *brachytomum* Borb. var. nova — MBL 2. 1903. 256. — *Vicia dinara* Borb. Pótf. LII. 1899., 189. (= *V. ochra* et *albescens* Sag. Ö. B. Z. 1904. 366.) — ÖBZ 54. 1904. 463. — [Viele andere Publikationen von V. Borbás s. im Nekrolog von Á. Degen, MBL 4. 1905. 174—234, wo die binnen 35 Jahren geschriebene 874 Publikationen chronologisch zusammengestellt sind.]

14. Borbás, V.: Adatok a sárga virágú szegfüvek és rokonaik systematikai ismeretéhez. (Beiträge zur systematischen Kenntnis der gelbblütigen Nelken und ihren Verwandten.) — MTK 13. 1876. 25—58. — A magyar birodalom vadon termő rózsái monographiájának kísérlete Primitiae monographiae *Rosarum* imperii Hungarici. — MTK 16. 1880—1881. 305- 560. — Az *Aquilegiák* rendszere és földrajzi elterjedése. (System und geographische Verbreitung der *Aquilegien.* — AÉ 1. 1882 ; ÉTK 12. 1882. Nr. 6. — Európa nagyobb pikkelyes tölgyeinek összeállítása. (Zusammenstellung der europäischen grossschuppigen Eichen.) — EL 26. 1887. 929—944. — Közép-Európa, különösen Magyarország kakukfüveinek ismertetése. Symbolae ad *Thymos* europae mediae, praecipue Hungariae cognoscendos. — MTK 24. 1890. 39—116. — Magyarország és a Balkánfélsziget juharfáiról. Species *Acerum* Hungariae atque peninsulae Balcanae. — TF 14. 1891. 68—80. — Hazánk meg a Balkán *Hesperisei.* Species *Hesperidum*, Hungariae atque Haemi. — MBL 1. 1902. 161—167, 196—204, 229—237, 261—272, 304—313, 344—449, 369—380 ; 2. 1903. 21—23.

15. Borbás, V.: *Violarieen*, in Koch—Hallier—Wohlfahrt «Synopsis der deutschen und schweizerischen Flora». III. Aufl. 1892. I. 161—262. — Borbás, V. — Wohlfahrt, R.: *Sileneen.* — ibid. 320—397.

16. Boros, Á.: Polgár Sándor emlékezete. 1876—1944. Erinnerung an S. Polgár. — BK 46. 1—2. 1954. 21—24.

17. Borsody-Bevilaqua, B.: Régi magyar világjárók. (Alte ungarische Weltreisenden. *U.*) — Budap. Művelt Nép. 1954. 1—342.

18. Brancsik, K.: Reise an der Küste Dalmatiens im Jahre 1885. — Trencséni Évk. 8. 1886. 45—92. — Sammelausflug nach Bosnien, 1888. — Trencséni Évk. 12. 1890. 36—76. — Sechs Wochen durch Dalmatien, Herzegovina und Bosnien. — Trencséni Évk. 1906. 136—193.

19. Brecher, Gy.: A *Thymelaea*-genusz és fajai. Die Gattung *Thymelaea* und ihre Arten. — IHB 5. 1941. 57—116.

20. Buchinger, M.: Az európai *Scabiosák* termésszerkezete. Die Fruchtform der europäischen *Scabiosa*-Arten. — BK 39. 1942. 160—179. — *Sanmartinia*, nuevo genero patagonico de poligonaceas. — Comun. Inst. Nac. de Investig. de Las Cienc. Nat. Buenos Aires. 1. Nr. 4. 1950. 1—13.

21. Cholnoky, J B.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Mogol-Flusses in Nordost-Transvaal. — ÖBZ 101. 1954. 118—139. — Neue und seltene *Diatomeen* aus Afrika.— ÖBZ 101. 1954. 407—427.

22. Czihak, J. S.: Florae moldavicae ac genera hucusque excursionibus explorata ac secundum Linnaei systema ordinata Mns. Maji, 1836. — Flora. 19. 1836. Bd. 2. Beibl. 58—74. — Czihak, J. — Szabó, J.: Heil- und Nahrungsmittel, Farbstoffe, Nutz-, und Hausgeräthe, welche die Ost-Romanen, Moldauer und Walachen aus dem Pflanzenreiche gewinnen. — Flora. 46. 1863. — Czihak, J. — Szabó, J. (mscr.): Flora districtului Iasi, ordinata dupa sistem lui Linneu, descrisa si esplicata dupa J. Ch. G. Baumgarten (autorul Florei Transsilvaniei). — Iasi. 1873.

23. Degen, Á.: Megjegyzések néhány keleti növényfajról. Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. — I—XL. in ÖBZ 1891—1901 ; XLI—CXI. in MBL 1902—1934. — Degen, Á. — Dörfler, J.: Beitrag zur Flora Albaniens und Macedoniens. — Denkschr. Akad. Wien 64. 1897. 701—742. — Diagnoses de quelques espèces nouvelles de la Flora espagnole et portugaise. — MBL 5. 1906. 2—11. — [Weitere balkanische Artikel von Á. Degen s. in ÖBZ 1891—1900, in TK und PTK 1892—1901, und in MBL 1902—1934. Die mehr als tausend Publikationen Degen's stellte G. Lengyel in BK 33. 1936. 48—77. zusammen.]

24. Degen, Á.: Ergebnisse einer botanischen Reise nach der Insel Samothrake. — ÖBZ 41. 1891. 301—306, 329—338.

25. Degen Á.: *Malabaila obtusifolia* (Sibth.Sm.) Boiss. und einige Notizen zur Strandflora des Schwarzen Meeres. — ÖBZ 45. 1895. 67—68.

26. Degen, Á.: Flora Velebitica. I—IV. — Budap. M. Tud. Akad. 1936—1938. I—XII. + 1—662; 1—667; 1—598; I—LXXX. + 1—39.

27. Domokos, J.: Új *Sedum*-faj Bulgáriából. Neue *Sedum*-Art aus Bulgarien. — KK. 3. 1937. 29—31.

28. Entz, G. jun.: In memoriam Aladár Scherffel. — MBKIM 13. 1941. 1—12.

29. Fehér, D.: Észak-Európa erdőgazdasági viszonyai. Die forstwirtschaftlichen Verhältnisse von Nord-Europa. — EK 30. 1928. 97—194, 228. — A norvég lappok földjét borító erdők növényszociológiai és talajtani viszonyai. Untersuchungen über die Pflanzenassotiationsverhältnisse und Azidistätsgrad der Waldtypen des norwegischen Lapplandes. (Finmarken.) — MTÉ 48. 1931. 1—50. — Európa legészakibb erdőségei erdészeti növénytani és erdőgazdasági szempontból. (Die nördlichsten Wälder Europas vom Standpunkt der Forstbotanik und Forstwirtschaft. *U.*) — Erdőgazd. Szle. 1—2. 1931. ..—.. — Untersuchungen über die Pflanzenassotiationsverhältnisse und Bodenaziditätsgrad der Waldtypen Finmarks. — Meddelelser fra det Norske Skogsförsökvesen. 4. 2. 1932. — Fehér, D. — Kiss, L. — Kiszely, Z.: Untersuchungen über die Pflanzenassotiationsverhältnisse einiger mittel- und nordeuropäischer Waldböden, mint besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen der Bodenazidität. — Bot. Archiv 36. 1933. — Adatok az európai földrajzi erdőhatár vidékének klimatológiai viszonyaihoz. (Angaben zu den klimatologischen Verhältnissen der europäischen geographischen Waldgrenze *U.*) — EK 37. 1935. ..—.. — [Weitere bodenbiologische und ökologische Publikationen Fehér's s. unter Nr. 31.]

30. Fehér, D.: Quelques remarques concernant le problème de la biologie des sols désertiques. — Mitt. Bot. Inst. Univ. Sopron. 1941. H. 6. — Der Wüstenboden als Lebensraum. (Bericht der französisch-ungarischen Sahara-Expedition im Jahre 1936.) — EK 45. 1945. 213—336.

31. Fehér, D.: Beszámoló a Műszaki Egyetem Erdőmérnöki Osztálya Növénytani Intézetének kutató munkásságáról. (Bericht über die Forschungstätigkeit des Botanischen Institutes der Forstingenieur-Abteilung der Technischen Universität. *U.*) — Mitt. Bot. Inst. Univ. Sopron. 1950. H. 22. 1—42.

32. Filarszky, N.: A charafélék (*Characeae* L. Cl. Richard), különös tekintettel a magyarországi fajokra. Die *Characeen*, mit besonderer Rücksicht auf die in Ungarn beobachteten Arten. — Budap., Term. tud. Társ. 1893. I—VII. + 1—129. — Adatok Horvát-Szlavonország és a Balkán néhány más országának *Chara*-vegetációjához. Beiträge zur Kenntnis der Charenvegetation Kroatien-Slavoniens und einiger anderen Länder der Balkan-Halbinsel. — MBL 30. 1931. 81—99. — Die *Characeen* der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. — Arch. f. Hydrobiol. 1934. Suppl. Bd. 12. «Tropische Binnengewässer». Bd. 4. 705—726. — *Charales*, in Andreánszky «Plantae in Africa Boreali lectae. I.» — IHB 2. 1934. 69—71. — Idegenföldi *Chara*-félék határozása. Bestimmungen einiger exotischen *Characeen*. — MTÉ 55. 1937. 474—497. — *Characeae*, in Degen «Flora Velebitica». 3. 1938. 278—280. — A *Charafélék* (*Characeae* L. Cl. Richard) monográfiájának kísérlete. Versuch einer Monographie der Characeen. — MTK 39. 1941. 1—170.

32a. Filarszky, N.: A *Gleicheniaceák* családjába tartozó tropikus harasztfélék leveleiről. Die Blätter der in die Familie der *Gleicheniaceen* gehörigen Farnkräuter. — AMNH 20. 1923. 1—23; 21. 1924. 163—170.

33. Filarszky, N.: *Algae: Chlorophyceae*, in Additamenta ad floram Albaniae. — Budap. 1926. 122—128.

34. Filarszky, N.: Ein Ausflug in den Harz unter Führung Prof. Aschersons. — Asch. Festschrift. 1904. 263—271.

35. Filarszky, N.: Botanische Ergebnisse der Forschungsreisen M. von Déchys in Kaukasien. — In M. v. Déchy «Kaukasus». 3. Berlin, 1907. 1—126.

36. Frivaldszky, I.: Antrag der im Jahre 1833 und 1834 in der europäischen Türkey, namentlich in Rumelien, auf dem Balkan und Rhodope gesammelten wildwachsenden Pflanzen. Von C. Hinke und C. Manolesko. — Flora 1835. 18./1. Intbl. IV. 53—59. — Succinctae diagnoses specierum plantarum novarum europaeo-turcicarum in catalogo meo occurrentium. — ibid. 331—336. — Succinctae diagnoses specierum plantarum novarum anno 1835 in Turcia europaea collectarum. — Flora 19./2. 1836. 433—440. — Antrag getrockneter türkisch-europäischer Pflanzen. — Flora 19./2. 1836. Intbl. II. 17—28. — Közlések a' Balkány' vidékén tett természettudományi utazásról. (Mitteilungen aus einer naturwissenschaftlichen Reise auf dem Balkan.) — MTTÉ 2./2. 1836. 235—276. — Balkány vidéki természettudományi utazás. II. (Naturgeschichtliche Reise auf dem Balkan.) — MTTÉ 3./3. 1837. 156—184. — Természettudományi utazás a Balkány vidékén. (Naturwissenschaftliche Reise auf dem Balkan.) —

MTTÉ 4./2. 1840. 194—207. — Rövid áttekintése egy természetrajzi utazásnak, az európai törökbirodalomban, egyszersmind nehány a közben újdonnat fölfedezett állatnak leírása. (Kurze Übersicht einer naturgeschichtlichen Reise in der europäischen Türkei.) — TTÉ 1. 1841—45. 163—187. — Fürnrohr: Verkauf türkisch-europäischer Pflanzen durch E. Frivaldszky. — Flora 24. 1841. Intbl. III. 46—48. — Hampe, E: Revision der durch den Hrn. Dr. Frivaldszky von Friwald in Pest vertheilten, getrockneten Pflanzen aus der Türkei. — Flora 20. 1837. 225—234. — Rochel, A.: Über eine naturhistorische Reise in der europäischen Türkei. — Flora 16./ 2. 1833. 493—496. — Rochel, A.: Vorläufige Nachricht über die erste Pflanzensendung aus dem Balkan, welche Hr. Dr. E. von Frivaldszky den 6. Febr. 1834. erhalten hat. — Flora. 17./ 1. 1834. Intbl. 17—27. — Grisebach, A.: Spicilegium Florae ruthenicae et bithynicae exhibens synopsin plantarum, quas aest. 1839 legit auctor A. G. Accedunt species quas in iisdem terris lectas communicarunt Friedrichsthal, Frivaldzki, Pestalozza... — Brunsvigae, 1843/44. I—II. 1—567.

37. Garay, L. A.: Restabelecimento do genero «Ornithophora» Barb. Rod. — Orquieda. 1951. 49—51. — Notatio orchidologica I. — Arquivos do Jardim Botanico. 11. 1951. 51—60. — Garay, L. A. — Pabst, G. F. J.: Notatio orchidologica.— ibid. 12. 1952. 169—186. — Garay, L. A. — Pabst, G. F. J.: Studies on the *Spiranthinae*. — ibid. 205—211. — Two new orchids — subtribe *Pleurothallidinae*. — The Orchid Journ. 1./5—6. 1952. 218—219. — *Orchidaceae* austro-americanae. I. — Svensk Botanisk. Uppsala. 47./2. 1953. 190—234. — A new natural hybrid *Cypripedium* from Ontario. — Canad. Journ. of Bot. 1953. 660—662.

38. Gáyer, Gy.: Az európai *Aconitum*-fajok monográfiájának előmunkálatai. Vorarbeiten zu einer Monographie der europäischen *Aconitum*-Arten. — MBL 8. 1909. 114—206, 310—327. — *Aconitum*, in Hegi «Ill. Flora v. Mitteleur.» 3. 1911. 492—507. — *Aconitum*, in Schinz—Keller «Flora der Schweiz». III. Aufl. 1914. 112—132. — Nachträge und Berichtigungen zur Bearbeitung der Gattung *Aconitum* in der Ascherson—Graebner-schen Synopsis. [Mit Zusammenstellung der Gáyer-schen *Aconitum*-Publikationen.] — MBL 29. 1931. 39—48.

39. Geitler, L.: Beiträge zur Kenntnis der Flora ostholsteinischen Seen. — Arch. f. Protistenkde. 52. 1925. 603—611.

40. Gombocz, E.: A *Populus*-nem monográfiája. Monographia generis *Populi*. — MTK 30./1. 1908. 1—238. — Pótlék a *Populus* genus monográfiájához. Contributions supplémentaires à la «Monographie du genre *Populus*». — BK 10. 1911. 23—26, (6)—(8).

41. Gombocz, E.: Tuniszi növények. Pflanzen aus Tunis. (Ref.) — BK 8. 1909. 57. (43). — Az alger-i botanikus kert. Der botanische Garten von Algier. (Ref.) — BK 8. 1909. 1933. 58, (43).

42. Gombocz, E.: Weiss Emánuelnek a Nemzeti Múzeum birtokában lévő gyűjtése. Im Besitze des Ung. Nationalmuseums befindliche Sammlung von E. Weiss. (Ref.) — BK 30. 1933. 110—111, 117.

43. Gombocz, E.: A magyar botanika története. A magyar flóra kutatói. (Geschichte der Ungarischen Botanik. Forscher der ungarischen Flora. *U.*) — Budap., M. Tud. Akad. 1936. 1—636.

44. Gombocz, E.: A magyar növénytani irodalom bibliográfiája 1901—1925 Bibliographie der ungarischen botanischen Literatur 1901—1925. — Budap., Orsz. Könyvforg. és Bibl. Közp. 1936. 1—440. — A magyar növénytani irodalom bibliográfiája 1578—1900. Bibliographie der ungarischen botanischen Literatur 1578—1900. — Budap., Orsz. M. Term. tud. Múz. Növénytára. 1939. 1—360.

45. Gombocz, E.: Ein neuer *Amorphophallus*. — AMNH 30. 1936. 1—3.

46. Gombocz, E.: Az első magyar balkáni expedíció (1834—1837). (Die erste ungarische Balkan-Expedition (1834—1837) *U.*) — TTÉ 1936. 112—113.

47. Gombocz, E.: Eine neue *Rapanea*. — AMNH 31. 1937. 1.

48. Gombocz, E.: *Acroschizocarpus* nov. genus *Cruciferarum*. — BK 37. 1940. 1—6. — Alaszkai növények. Plants from Alaska. — BK 37. 1940. 6—13. — Az *Acroschizocarpus* génuszról. Über die Gattung *Acroschizocarpus*. — BK 37. 1940. 285—287.

49. Greguss, P.: Bestimmung der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher auf xylotomischer Grundlage. — Verl. d. Ung. Nat. wiss. Mus. Budap., 1947. 1—183. + 250 Taf. — Identification of the most important genii of firs based on xylotomy. — Acta Bot., Szeged. 3./1—6. 1944—1947. 1—62. + 31 Taf. — Xylotomic investigation of some uncommon tropical coniferous genera. — Acta Bot., Szeged. 4./1—6. 1949. 1—26. + 19 Taf. — Greguss, P. — Varga, I.: Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der *Pinus*-Arten.—Bot. Inst. d. Univ. Szeged. 1950. — Néhány ritkább fenyőgénuszt képviselő faj xylotomiai vizsgálata. Xylotomische Untersuchungen einiger seltenen Koniferen-Gattungen. — Ann. Biol. Univ. Szegediensis. 1. 1950. 21—32. + 6 Taf. — Greguss, P. — Horváth, I.: Előzetes jelentés a *Picea*-génusz xylotomiájához. Vorläufige Mitteilung zur Xylotomie einzelner *Picea*-Arten. — ibid. 33—63. — Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der heute lebenden Koniferen-Gattungen. —

Acta Biol. Acad. Sci. Hung. 1./1—4. 1950. 207—327. — Xylotomischer Bestimmungsschlüssel der Gattungen und Arten der *Podocarpaceae*. — ibid. 3./1. 1951. 53—149. — Die Xylotomie der *Araukariaceen*. — ibid. 3./4. 1952. 443—541. — Xylotomische Bestimmung der *Taxodiaceen*. — Ann. Biol. Univ. Hung. 2. 1952. 407—417. + 24 Taf. — Die Xylotomie der Koniferen. (In Vorbereitung.)

50. Gray, A.: List of a collection dried plants made by L. J. Xantus, at Fort Tejon, and vicinity, California, near lat. 35° and long. 119°, 1857-1858. — Smithson. Misc. Collect. 15. 1878. Sep. 1—5.

Gyelnik, V. s. Kőfaragó-Gyelnik, V.

50a. Győrffy, B.: Durch Kolchicinbehandlung erzeugte polyploide Pflanzen. — Nat. wiss. 26. 1938. 547. — Győrffy, B. — Melchers, G.: Die Herstellung eines fertilen amphidiploiden Artbastardes *Hyoscyamus niger* × *H. albus* durch Behandlung mit Kolchizinlösungen. — ibid. — Die Colchicinmethode zur Erzeugung polyploider Pflanzen. — Züchter. 12. 1940. 139—149. — Untersuchungen über den osmotischen Wert polyploider Pflanzen. — Planta. 32. 1941. 15—37.

51. Győrffy, I.: *Molendoa tenuinervis* Limpr. in America arctica. — Bryologist 15./5. 1912. 75—81. — Über das «*Pleurozygodon sibiricum*» Arnell. — Ark. Bot. 14. 1915. 1—3. — Beiträge zur Histologie einiger interessanteren exotischen Moose. — Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. 29. 1915. 36—51. — Adatok az *Ephemeropsis tjibodensis* Goebel szövettani ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Histologie von *Ephemeropsis tjibodensis* Goebel. — BMF. 2. 1916. 8—32. — Novitas bryologica. III—IV. — Bryologist 26. 1923. 38; V. — ibid. 32. 1929. 62—65; VI. — ibid. 37. 1934. 44—46. — Monstruoses Sporophyton von *Tetraplodon bryoides* aus Suomi. — Ann. Soc. Zool. Bot. Fennicae 9. 1929. 299—319. — Additamenta teratologica ad cognitionem florae peninsulae Alaska et Americae septentrionalis. — Acta Univ. Kolozsvár, 1942. 1—8. — [Über die vielen anderen moosteratologischen Abhandlungen von I. Győrffy s.: Veröffentlichungen von Prof. Dr. I. Győrffy (1901—1944). — Kolozsvár, 1944. 1—50.]

52. Győrffy, I.: Scherffel Aladár életére vonatkotó adatok. Dokumente über Prof. A. Scherffel. — MBKIM 13. 1941. 16—24.

53. Győrffy, I.: (Illustrator) in Loeske, L.: Die Laubmoose Europas. II. *Funariaceae*. — Fedde Rep. Sonderheft B. Berlin-Dahlem. 1929.

54. Halácsy, J.: Botanische Ergebnisse einer Forschungreise in Griechenland. — Wien, 1894—1895. 1—139. — Beiträge zur Flora von Griechenland. — VZBG 1898—1899. 1—26. — Conspectus Florae Graecae. I—III. — Leipzig, 1900—1904. — Supplementum Conspectus Florae Graecae. — Leipzig, 1907. — Supplementum secundum Conspectus Florae Graecae. — MBL 11. 1912. 114—202.

55. Halász, Gy.: Öt világrész magyar vándorai. (Ungarische Globetrotter der fünf Weltteile. *U.*) — Budap. 1936. 1—191.

56. Hauer, F.: P. Menyhárt László S. J. megfigyelései Afrika belsejében 1890. május 22—1897. november 16. (Über die Beobachtungen von Pater L. Menyhárt S. J. im Innern von Afrika. 22. Mai. 1890 — 16. November 1897. *U.*) — Kalocsai főgimn. Értes. 1913. Sep. 1—91.

57. Hollós, L.: Gombák a Kaukázusból. (Pilze aus dem Kaukasus. *U.*) — PTK 31. 1899. 141—143. — Adatok a Kaukázus gombáinak ismeretéhez. (Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora im Kaukasus. *U.*) — NK 1. 1902. 147—155. — Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora im Kaukasus. — MTÉ 20. 1905. 326—327.

58. Hollós, L.: *Potoromyces loculatus* Müll. in herb. — NK 1. 1902. 155—157.— *Geasteropsis* nov. gen. — NK 2. 1903. 72—75. — Két új *Lycoperdon* faj. (Zwei neue *Lycoperdon*-Arten. *U.*) — NK 2. 1903. 75—76.

59. Istvánffi, Gy.: *Algae* Romaniae, in Kanitz Plantis Romaniae. — Kolozsvár, 1880. 261—268. — Specimen phycologicae Aequatoriensis. — MNL 5. 1881. 17—24. — Phragmenta phycologiae Bosniaco-Serbicae. — MNL 7. 1883. 33—39. — Notes of Afghanistan *Algae*. — Journ. Linn. Soc. 21. Nr. 134. 1884. 241—250. — Three Desmids new to the United States. — Bull. Torrey Bot. Club. 12. 1885. 51. — *Algae* nonnullae a d. Przewalski in Mongolia lectae et a cl. C. J. Maximowicz comm. — MNL 10. 1886. 4—7. — Ruméliai algák, Frivaldszky Imre gyűjtéséből. *Algae* nonnullae a beato E. Frivaldszky in Rumelia lectae. — TF 13. 1890. 67—77. — Frammenti Algologici. I. Alcune alghe raccolte nel lago di Schloss-See in Baviera. — Notarisia. 6. 1891. 1166—1169. — Adatok Románia algaflórájához. Beiträge zur Kenntnis der Algenflora Rumäniens. — TF 16. 1893. 144—158, 198—199.

60. Istvánffi, Gy.: Báró Bornemissza Tivadar novaja-semljai növénygyűjtése. (Die Pflanzensammlung T. Bornemissza's aus Novaja-Semlja.) — Ért. EME. Orv. Tud. Szakoszt. 23. 1898. 172.

61. Jablonszky, J.: *Euphorbiaceae—Phyllanthoideae—Bridelieae*, in Engler «Das Pflanzenreich». 65. H. IV. 147. VIII. — Leipzig, 1915. 1—98.

62. Janka, V.: [Bearbeitung der europäischen Arten von mehr als 50 Gattungen

in ÖBZ 1860—1868. (besonders *Gramineae)*, in TF 1877—1886. (mehrere *Leguminosen)*, in MNL 1879, 1880, und in Englers Bot. Jahrb. 1883.]

63. J a n k a, V. : Correspondenz . . ., in ÖBZ 1871—1873, 1876. — Plantarum novarum turcicarum breviarium. — ÖBZ 22. 1872. 174—182 ; 23. 1873. 194—196, 201—205. — Növénytani kirándulások Törökországban. (Botanische Excursionen in der Türkei.) I—V. — MNL 2. 1878. 171—176, 187—190 ; 3. 1879. 99—102, 121—124, 131—134. — Descriptiones plantarum novarum. — TF 2. 1878. 28—31. — Megjegyzések Boissier Flora orientalis ötödik kötetének első és második füzetéhez. (Bemerkungen zum I—II. Heft. V. Band von Boissier Flora orientalis.) — MNL 6. 1882. 113—120 ; 8. 1884. 81—91. — Iter turcicum. 1871—1872. (Redigit J. Wagner.) — Borb. Nova. Nr. 17. 1943. 1—55.

64. J a n k a, V. : Correspondenz aus La Valette auf Malta, am 13. Juli 1874. — ÖBZ 24. 1874. 254—255. — Florae italicae novitates quattuor. — ÖBZ 25. 1875. 82—84. — *Ranunculus Tommasinianus* und ein paar andere italienische Pflanzen. — ÖBZ 25. 1875. 249—251.

65. J á v o r k a, S. : Sovinizmus a botanikában. (Chauvinismus in der Botanik. *U.*) — Új Idők. 1911. 147—149.

66. J á v o r k a, S.: Néhány adat a a magyar flóra ismeretéhez, egyszersmind a *Linum flavum* L. alakkörének revisiója. Beiträge zur Kenntnis der ungarischen Flora, nebst Revision der europäischen Vertreter des Formenkreises des *Linum flavum* L. — MBL 9. 1910. 145—163. — *Onosma*, in Fritsch, K. «Neue Beiträge zur Flora des Balkanhalbinsel . . . VII». — Mitt. Nat. w. Ver. Steierm. 53. 1916. 211—221. — Additamenta nonnulla ad floram bulgaricam. — MBL 17. 1918. 69.

67. J á v o r k a, S. : jelentése svájci tanulmányútjáról. (Bericht über die Studienreise in der Schweiz.) — Jelentés Múz. állap. 1912. 185—190.

68. J á v o r k a, S. : *Trisetum albanicum* Jáv. spec. nov. — MBL 18. 1919. 1—2. — *Lunaria Telekiana* Jáv. n. spec. — MBL 19. 1920.1—2. — Új adatok Albánia flórájához. Neuigkeiten aus der Flora Albaniens. — BK 19. 1921. 17—29. — Plantae novae albanicae. I—II. — MBL 20. 1921. 60—61 ; 21. 1922. 17—22. — *Anthophyta*, in Additamenta ad floram Albaniae. — Budap. 1926. 219—346. — Kutatóutam Albániában. (Forschungsreise in Albanien. *U.*) — PTK 73. 1941. 126—137.

69. J á v o r k a, S. : Plantae in insula Creta a Ludovico P.ró lectae. — MBL 21. 1922. 25—26.

70. J á v o r k a, S. : Magyar természetkutatók a Balkánon. (Ungarische Naturforscher auf dem Balkan. *U.*) — TK 66. 1934. 353—365. — Bulgária növényvilága. (Das Pflanzenwelt Bulgariens. *U.*) — Term. és Techn. 109. 1950. 235—241.

71. J á v o r k a, S. : Kisebb közlemények. Kleinere Mitteilungen. — BK 34. 1937. 118—119.

71a. J u r á n y i, L. : Adatok az *Orthotrichum diaphanum* Schrad. spóráinak kifejlődéstörténetéhez. (Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Sporen von *Orthotrichum diaphanum* Schrad. *U.*) — MTA Ért. 6. 1865. 179—205. — A *Vaucheria geminata* ivarszervei s a nemzési folyamat e moszatnál. (Die Geschlechtsorgane und der sexuelle Vorgang bei *Vaucheria geminata. U.*) — TK 5. 1866. 1—17.

72. K a l c h b r e n n e r, K. : Vier neue *Hymenomyceten*, gesammelt in Neuholland (New South Wales, Clarence river) von F. v. Müller. — Hedwigia. 15. 1876. 114. — Zwei neue Pilzgattungen. — ibid. 115—116. — Szibériai és délamerikai gombák. *Fungi* e Sibiria et America australi. — ÉTK 8./16. 1879. 1—23. — *Fungi* in reg. div. Australiae et Asiae a Jul. Rémy collecti 1863—1866. — Rev. Myc. 2. 1880. 152—154. — K a l c h b r e n n e r, K — C o o k e, M. C.: Australian Fungi. — Grevillea. 9. 1880. 1—4. — id. : South African Fungi. — ibid. 17—34. — *Fungi* of Australia I. Basidiomycetes. — ibid. 151—154. — *Fungi* Macowiani. — Grevillea 9. 1881. 107—116, 131—137 ; 10. 1881/1882. 52—59, 104—109, 143—147 ; 11. 1882. 8—27. — *Agaricus (Pholiota) congestus* et *Ag. (Pholiota) effusus* in litt. ad C. Cooke in Australian Fungi. — Grevillea 9. 1881. 147. — Bouquet de cryptogames rapporté des íles del'Ocean Pacifique par M. J. Rémy, ancien voyageur du Muséum. — Rev. Myc. 4. 1882. 95—96. — Description of two new fungi. — Proc. Linn. Soc. NSWales. 8. 1883. 175. — K a l c h b r e n n e r, K. — T h ü m e n, F. : Fungorum in itinere Mongolico a clar. N. Potanin et in China boreali a cl. Bretschneider lectorum enumeratio. — Mélanges Biologiques. (St. Petersbg.) 9. 1883. 57—67.

73. K a n i t z, Á. : Expeditio Austriaco-Hungarica ad oras Asiae orientalis. I. *Anthophyta* quae in Japonia legit beat. Emanuel Weiss Med. Dr. et quae museo nat. Hungarico procuravit Joannes Xanthus mus. nat. conserv. — TF 2. 1878. 37—52, 154—164.

74. K a n i t z, Á. : Plantas Romaniae hucusque cognitas enumerat. — Kolozsvár, 1879—1881. 1—268.

75. K a n i t z, Á.: *Lobeliaceae ; Haynaldia ; Halorageae ; Campanulaceae,* — in Martius «Flora Brasiliensis» Pars VI. 4. 1879. 130—156 ; 4. 1879. 140—144 ; Fasc. 88. 1882. 373—382 ; 4. 1885. 178—187.

76. Kanitz, Á.: Die botanischen Resultate der zentralasiatischen Expedition des Grafen Béla Széchenyi. — MTÉ 3. 1885. 1—15. — Die Resultate der Botanischen Sammlungen, in Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien 1877—1880. 2. Budap. 1891. 675—741.

77. Kárpáti, Z.: Beobachtungen an Arten der Gattung *Rhamnus*. — Borb. 1. 1938. 23—29. — Egy érdekes *Lysimachia*-változat a Balkánról. Über eine interessante *Lysimachia* (-Varietät) vom Balkan. — IHB 7. 1949. 109—115.

78. Kárpáti, Z.: Adatok Piemont flórájához. Beiträge zur Kenntnis der Flora von Piemont. — IHB 5. 1941. 117—173.

78a. Kárpáti, Z.: Magyarország és a környező területek *Sorbusai*. (Die *Sorbus*-Arten Ungarns und des Nachbargebietes.) — Budap., 1954.

79. Kieselbach, Gy.: A Szentföld cédrusfái. (Die Zedernbäume des Heiligen Landes. *U*.) — TK 49. 1917. 58—59. — A sárkányfa hazájában. (Im Heimat der Drachenblutbaum. *U*.) — TK 69. 1937. 264—277. — A fügekaktusz és gyümölcse (Der Feigenkaktus und seine Frucht. *U*.) — TK 70. 1938. 696—698.

80. Killian, Ch. — Fehér, D.: Recherches sur les phénoménes microbiologiques des sols sahariens. — Ann. Inst. Pasteur. 55. 1935. — Le role et l'importance de l'exploration microbiologique des sols sahariens. — Soc. de Biogéogr. 6. 1938. — Killian, Ch. — Fehér, D. — Frank, M.: Recherches sur la microbiologie des sols désertiques. — Paris, P. Lechevalier. 1939.

81. Kiss, Á. — Kümmerle, J. B.: Keletszibériai *Pteridophyták*. *Pteridophytes* from East Siberia. — AMNH 24. 1926. 87—92.

82. Kitaibel, P.: Iter croaticum magnum, — apud Degen «Flora Velebitica» 1. 1936. 361—396. — id., apud Gombocz, E.: Diaria Itinerum Pauli Kitaibelii. — Budap., 1945. 2. 593—696.

83. Kol, E.: Sur un nouveau représentant de la flore nivale de la Suisse. — Bull. Soc. Bot. Genève. 23. 1931. 1—7. — Nouveaux documente se rapportant à la cryovégétation de la Suisse. — ibid. 8. — Chodat, F. — Kol, E.: Études sur le développement des Algues unicellulaires dans le vide. — ibid. 25. 1933—1934. 225—249. — Kol, E. — Chodat, F.: Quelques algues nouvelles des sols et de la neige du Parc National Suisse Engadin. — ibid. 250—263. — Biologie de la cryovégétation des Alpes valaissanes et du Massif du Mont Blanc. — ibid. 287—292. — Sur la neige vert du Massif du Mont Blanc. — ibid. 269—276. — Sur un nouvel organisme du cryoplancton de la Suisse. — ibid. 277—282. — Sur un nouveau représentant de la végétation des glaciers. — ibid. 283—286. — Kryobiologische Studien am Jungfraujoch (3470) und in dessen Umgebung. — Beih. Bot. Centr. bl. 53. Abt. A. B. 1. 1935. 34 —38. — Első hó és jégélettani vizsgálatok a Jungfrau-hágón. (Erste Schnee- und Eisbiologische Untersuchungen im Jungfraujoch. *U*.) — Magyar Női Szemle. 1935. 42—46. — Ein neues Mitglied der Kryovegetation der Mont Blanc Gebirgsgruppe: *Trochiscia Naumannii* n. sp. — Verh. Intern. Ver. f. Limonologie. 8. 1937. 113—120. — Élet az örök havon és jégen. (Leben auf ewigen Schnee und Eis. *U*.) — TK 69. 1937. 180—187. — Beiträge zur Kenntnis der Schneevegetation der Etna. — Vol. Giubilare Publ. in honore del Prof. Osvaldo Polivanti. 17. 1939. 1—5. — Vergleich der Kryovegetation der Alpen und der Karpathen. — Verh. Intern. Ver. f. Limnologie. 10. 1949. 243—246.

84. Kol, E.: Some new snow *Algae* from North America. — Journ. Wash. Acad. Sci. 15. febr. 1938. 55—58. — Biological research on the snowfields and glaciers of Alaska. 1936. — Explorations and Field York of the Smithsonian Institution in 1938. Washington. 69—74. — Zur Schneevegetation Patagoniens. — Arkiv för Bot. u. a. X. Svenska Vetenskapsakademien 29. a. No. 20. 1939. 1—4. — Tiszaparttól Alaszkáig. (Vom Theissufer bis Alaska. *U*.) — Budap. Term. tud. Társ. 1940. 1—327. — The green snow of Yellowstons National Park. — Americ. Journ. of Bot. 28. No. 3. 1941. 185—191. — The snow and ice *Algae* of Alaska. — Smithsonian Miscellaneous Collections. 101. No. 16. 1942. 1—36. — Vergleich der Kryovegetation der nördlichen und südlichen Hemisphäre. — Arch. f. Hydrobiologie. 40. 1944. 835—846.

85. Комаров, В. — Клобукова-Алишева: Определитель растений дальневосточного края. I—II. (Bestimmungsbuch der Flora von Fern-Osten.) — Leningrad, 1931.

85a. Kováts, Gy.: Plantae rariores Imperii Austriaci praecipue Hungariae et Transsylvaniae; Flora exsiccata Vindobonensis alpiumque adjacentium; 15 Exsiccata-Centurien zwischen 1844 und 1850.

86. Kőfaragó-Gyelnik, V.: Néhány *Peltigera*-adat Japánból. Einige *Peltigera*-Daten aus Japan. — MBL 25. 1926. 252—254. — *Peltigera*-tanulmányok. *Peltigera*-Studien. — BK 24. 1927. 122—140, (33)—(38). — *Peltigera*-Daten. — Hedwigia 68. 1928. 1—4. — Lichenológiai közlemények 1—3. Lichenologische Mitteilungen 1—3. — MBL 26. 1927. 45—47. — id. 4—7. — MBL 27. 1928. 91—93. — id. 8—19. — MBL 28. 1929. 57—65. — id. 20—45. — MBL 29. 1930. 23—35. — *Peltigerae* novae et criticae. — ÖBZ 77. 1928. 224. — Revisio *Peltigerarum*

Herbarii Achariani. — MBL 29. 1930. 49—58. — *Lichenes* nonnulli novi criticique. — Nyt. Magaz. 68. 1930. 269—270. — Eine neue *Peltigera* Art aus Kola Lappland. — Mem. Soc. Fau. Fl. Fenn. 7. 1930—31. 143—145. — *Nephromae* novae et criticae. — Ann. Crypt. Exot. 4. 1931. 121—149. — *Ramalinae* duae novae e Paraguay. — ibid. 150—152. — Additamenta ad cognitionem lichenum extraeuropaeum. — ibid. 166—174. — *Parmelia Pokornyi* rokonsági köre és leszármazása. The relationship and descendence of *Parmelia Pokornyi*. — MBL 30. 1931. 45—52. — *Alectoriae* nonnullae novae vel minus cognitae. — MBL 31. 1932. 53—54. — Lichenologische Substratstudien (*Squamaria radiosa*-Gruppe). — Hedwigia 71. 1931. 120—132. — *Lichenes* extraeuropaei novi criticique. — Fedde Rep. 29. 1931. 1—10. — *Squamariae* nonnullae. — Hedw. 1931. 40—41. — De *Stictacaeis* nonnullis. -- ibid. 292—300. — Additamenta ad cognitionem *Parmeliarium*. I—VII. — ibid. 149—157 ; 237—291 ; 30. 1932. 209—226 ; 35. 1934. 366—377 ; 36. 1934. 151—166 ; 36. 1935. 299—302 ; 44. 1938. 265—272 ; VIII. — Ann. Mycol. 36. 1938. 267—294. — *Lichenes* suecici novi. — MBL 31. 1932. 46—47. — *Nephroma* Studien. — Hedwigia 72. 1932. 1—30. — *Alectoria* Studien. — Nyt. Magaz. 70. 1932. 35—62. — Enumeratio *Alectoriarum* variarum. — Acta Fau. Fl. Univ. Ser. 2. 1./Nr. 1. 1932. 3—7. — Enumeratio lichenum europaeum novorum rariorumque. — Ann. Myc. 30. 1932. 442—455. — Über einige Arten der Gattung *Parmeliopsis* (Stizenb.) Nyl. — ibid. 456—459. — Was ist *Solorina sorediifera* Nyl. ? — Ann. Crypt. Exot. 5. 1932. 21—42. — *Peltigerae* novae et rarae. — ibid. 39—40. — Some lichens of Oregon. — Mycologia 24. 1932. 342—344. — *Lichenes* foliacei nonnulli novi vel rari, — Rev. Bryol. et Lichén. 5. 1932. 61—73. — *Lichenes* varii novi criticique. — Acta Fau. Fl. Univ. Ser. 2. 1. 1933. 3—10. — *Lichenes* Sipeani ex Oregon. — AMNH 28. 1934. 278—284. — *Lichenes* Weissiani e Java. — Rev. Bryol. et Lichén. 6. 1933. 171—174. — Was ist *Plaeodium*? — ibid. 204—205. — Additamenta Lichenologica I. — ibid. 7. 1934—35. 219—222. — Revisio typorum ab auctoribus variis descriptorum. I—VII. — AMNH 29. 1935. 1—54 ; 30. 1936. 119—135 ; 31. 1937. 2—57 ; 32. 1939. 146—207 ; 33. 1940. 123—126 ; 34. 1941. 159—176 ; 35. 1942. 88—90. — Conspectus *Bryopogonum*. — Fedde Rep. 38. 1935. 219—255. — De familia *Heppiacearum*. I—II. — ibid. 307—313, 465—469. — Antwort auf Kusans Artikel «Zu Gyelniks neuen Flechtenformen aus Jugoslavien.» — Ann. Mycol. 34. 1935. 357—360. — Additamenta lichenologica. I. Novitates de genere *Bryopogon* ; II. *Peltigera* nova e Transbaikalia. — AGH 1./2. 1937. 163—167. — *Lichenes* argentinenses a professore C. C. Hosseus collecti. — Fedde Rep. 36. 1938. 83—87. — Two New Zealand *Nephroma*. — Borb. 1. 1938. 4—5. — Fragmenta lichenologica I. — Lilloa 3. 1938. 49—80. — Mykologische Mitteilungen über Flechtenparasiten I. — ibid. 4. 1939. 63—67. — Species nova lichenum generis *Placidiopsis* ex Argentina. — AMNH 32. 1939. 62. — Species tres novae ex Argentina. — AMNH 35. 1940. 98—100. — *Teloschistes* novus ex Argentina. — Borb. Nova. Nr. 9. 1942. 1.

87. Kőfaragó-Gyelnik, V.: *Lichinaceae*, *Heppiaceae*, *Pannariaceae*, *Peltigeraceae*, in Rabenhorst «Kryptogamenflora». Bd. 9. Abt. 2. Teil 2. Lief. 1—2. 1940. 1—272.

88. Krenner, J.: *Algae*, in Additamenta ad floram Albaniae. — Budap. 1926. 90—121.

89. Kümmerle, J. B.: jelentései németországi és dániai, németországi, belgiumi, londoni, kewi és hollandiai ; luxemburgi, angolországi, írországi, skóciai és németországi tanulmányútjairól. (Berichte über seine Reisen in Deutschland und Dänemark ; in Deutschland, Belgien, Holland und England ; in Luxemburg, England, Irland und Deutschland.) — Jelent. Muz. állap. 1904. 186—203 ; 1907. 197—229 ; 1910. 188—207.

90. Kümmerle, J. B.: Adatok a Kaukázus edényes virágtalan növényeinek ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der *Pteridophyten* des Kaukasus. — AMNH 2. 1904. 570—573.

91. Kümmerle, J. B. — Nyárády, E. Gy.: Adatok a magyar-horvát tengerpart, Dalmácia és Isztria flórájához. Additamenta ad floram litoralis Hungarico-Croatici, Dalmatici et Istrici. — NK 7. 1908. 54—66, (8)—(13).

92. Kümmerle, J. B.: Species nova *Filicum* neotropica. — AMNH 10. 1912. 540.

93. Kümmerle, J. B.: Adatok a Balkán félsziget *Pteridophytáinak* ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der *Pteridophyten* der Balkanhalbinsel. — BK 15. 1916. 143—148, (51)—(52). — Pteridológiai közlemények. 1. Egy új európai harasztgénusz. (*Birópteris.*) Pteridologische Mitteilungen. 1. Eine neue europäische Farngattung. — MBL 19. 1920. 2—7. — id. 4. Két új haraszt Albániából. 4. Zwei neue Farne aus Albanien. — MBL 21. 1922. 1—5. — *Asplenium Bornmülleri* Kümm. spec. nova. — BK 19. 1921. 81—83, (13)—(14).

94. Kümmerle, J. B.: *Pteridophyta*, in Additamenta ad floram Albaniae.— Budap. 1926. 197—218.

95. Kümmerle, J. B.: Die paraguayanischen *Pteridophyten*-Sammlungen J. Daniel Anisits's. — MBL 32. 1933. 58—63.

96. Kümmerle, J. B.: Anglia egy új harasztja. Ein neuer Farn der Flora Englands. — NK 6. 1907. 135, (62). — A *Ceterach* génusz új faja. Species nova generis *Ceterach*. — BK 8.-1909. 286—290, (75)—(76). — A bécsi udvari múzeum Warscewicz-féle *Pteridophyta*-gyűjteménye. Über die von Joseph von Warscewicz gesammelten *Pteridophyten* des Wiener Hofmu

seums. — MBL 13. 1914. 35—52. — Előmunkálat a *Lonchitis* génusz monográfiájához. Monographiae generis *Lonchitidis* prodromus. — BK 14. 1915. 166—188, (123)—(125). — Félreismert északamerikai páfrányfaj. On a confounded north american fern. — MBL 25. 1926. 63—65. — Egy ausztrálliai-újzélandi páfránynak előfordulása Délafrikában. Über das Vorkommen eines australisch-neuseelandischen Farnes in Südafrika. — MBL 25. 1926. 145—146. — Über eine merkwürdige Gestaltung der *Woodwardia radicans*. — MBL 26. 1927. 60—62. — A *Nephrodium libanoticum* előfordulása Cyprus szigetén. Über das Vorkommen von *Nephrodium libanoticum* auf der Insel Cypern. — BK 24. 1927. 120—121, (32)—(33). — Über das Vorkommen der *Azolla filiculoides* in Italien und Japan. — MBL 27. 1928. 65—67. — Kümmerle, J. B., apud Starcs, K.: Einiges über die Verbreitung und Formenkreise der *Pteridophyten* Lettlands. — Acta Horti Bot. Univ. Latviensis. 4. 1929. 77—88. — Has the genus *Onychium* any representative in South America. — Americ. Fern Journ. 20./4. 1930. 129—138. — Pteridológiai adatok. Pteridologische Daten. — FC 1. Nr. 7. 1930. 981—984.

97. Láng, A F.: Illustratio plantarum herbarii florae ruthenicae sistens rationem specierum novarum, minus cognitarum, aliarumve per centuriam primam distributarum. — Flora. 10/1. B. 1827. 33—94.

98. Langer, S: A *Spirogyrák* monografikus feldolgozása, különös tekintettel Nagymagyarországra. Monographische Bearbeitung der *Spirogyren* mit besonderer Berücksichtigung der Vorkriegsungarischen Verhältnisse. — FC. 1. Nr. 10. 1934. 1253—1306.

99. Lyka, K.: Beiträge zur Systematik der mitteleuropäischen *Thymus*-Formen. — Budap., Hungaria A. G. 1924. 1—12. — Párhuzamos alakok a középeurópai *Thymus*-ok körében. Parallele Formen im Verwandschaftskreise der mitteleuropäischen *Thymi*. — MBL 25. 1926. 39—47. — Thymus, in Hegi «Ill. Flora v. Mitteleur.» 5/4. 1927. 2306—2327. — Schlüssel zur Bestimmung der in Schleswig-Holstein und angrenzenden Gebieten wachsenden Formen der Gattung *Thymus*. — Fedde Rep. 28. 1930. 59—62.

99/a. (Mágocsy-) Dietz, S.: Über die Entwickelung der Blüthe und Frucht von *Sparganium* Tourn. und *Typha* Tourn. — Bibliotheca botanica. 1./5. 1887. Cassel, Fischer, Th. 1—56.

100. Mandl, K. — Kiss, Á.: Új keletszibériai növények. Neue ostsibirische Pflanzenarten. — BK 19. 1921. 89—94.

101. Menyhárth, L.: Portugálországból. Töredék M. L. leveléből. (Aus Portugal. Fragment aus Menyhárt's Brief.) — MNL 14. 1890. 4—5.

102. Miller Madden, H.: Xantus (János) hungarian naturalist in the pioneer West. — Palo Alto, Books of the West. 1949. 1—312.

103. Mocsáry, S.: Xántus János l. t. emlékezete. (Gedenkrede über den Akademien-Mitglied J. Xántus. *U*.) — Emlékbeszédek a M. T. Akad. tagjairól. 9./ Nr. 9. 1899. 231—258.

104. Moesz, G.: Adatok Lengyelország gombaflórájának ismeretéhez. I. Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora von Polen. I. — BK 18. 1919. 22—28, (6)—(13). — id. II. — MBL 25. 1926. 25—39.

105. Moesz, G.: *Fungi*, in Additamenta ad floram Albaniae. — Budap. 1926. 129—158.

106. Moesz, G.: Új gombák Lettországból. Neue Pilze aus Lettland. I—III. — MBL 29. 1930. 35—38; 30. 1931. 37—43; 33. 1934. 49—52. — id. IV—VIII. — BK 34. 1937. 60—62; 35. 1938. 51—58; 36. 1939. 24—32; 38. 1941. 68—73; 39. 1942. 187—190. — *Fungi*. Aufzählung der im Velebitgebirge bisher beobachteten Pilzen, — in Degen «Flora Velebitica». 3. 1938. 281—298. — Gombák Szerbiából. Pilze aus Serbien. — BK 39. 1942. 190—195.

107. Náday, L.: Kis-Ázsia belsejében. (Im Inneren Kleinasiens. *U*.) — PTK 44. 1912. 58—74.

108. Nagy, J.: Kovács János, az első magyar természetkutató utazó Afrikában. (Johann Kovács, der erste ungarische Naturforscher-Reisender in Afrika. *U*.) — TK 1941. 381—383.

109. Natter-Nád M.: Virágos Könyv. (Blumenbuch. *U*.) — Budap., 1939. 294—295, 360—361.

110. Nendtvich, K.: Természetrajzi pillantás Északamerikára. (Naturgeschichtlicher Blick über Nordamerika. *U*.) — Új M. Szemle 1. 1856. 289—299. — Amerikai utazásom. (Meine amerikanische Reise. *U*.) 1—2. — Pest. 1858. 207—208. — Kováts, Gy.: «A Nendtvich által Észak-Amerikából hozott növényekről és összehasonlítólag az itteni flóráról.» [Vortrag, in Kanitz, Á.: Versuch einer Geschichte der ungarischen Botanik. — Halle, 1865. 208.]

110a. Paál, A.: Temperatur und Variabilität in der geotropischen Reaktionszeit. — Ber. D. Bot. Ges. 30. 1913. 122—124. — Über phototropische Reizleitungen. — ibid. 31. 1914. 499—502. — Über phototropische Reizleitung. — Jahrb. Wiss. Bot. 58. 1917/1919. 406—453.

111. Pagony, K.: Kelet-Szibéria erdővilága. (Die Welt der ostsibirischen Wälder. *U*.) — Erdőgazdaság 2. Nr. 23—24. 1948. 16—17.

112. Palik, P.: *Hydrodictyon*-tanulmányok. *Hydrodictyon*-Studien. — MTÉ 45. 1928. 20—47; 48. 1931. 112—126.

113. Pantocsek, J.: Correspondenz aus Cattaro am 2. August 1872. — ÖBZ 22. 1872. 304—305. — Plantae novae, quas aestate anni 1872 per Herzegovinam et Montenegro collexit et descripsit. — ÖBZ 23. 1873. 4—6, 79—81, 265—268. — Phytographische Mitteilungen. — ÖBZ 24. 1874. 140—142. — Adnotationes ad Floram et Faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae. — Verh. Ver. Naturkde Presbg. 1874. 1—144. — Plantarum novarum bosniacarum et nonnullarum aliarum descriptiones. — MNL 5. 1881. 150—151. — Über bosnisch-herzegovinische Pflanzen und aus dem Comitate Neutra in Ungarn. — ÖBZ 31. 1881. 347—351.

114. Pantocsek, J.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. I—III. Nagytapolcsány. 1886, 1889, 1892; IV. Novarum Bacillariarum descriptio. — Pozsonyi Term. tud. Egyl. Közl. 16. 1904. 3—118; 19. 1907. 49—58; 20. 1908. 19—28. — Die Bacillarien des Klebsschiefers von Kertsch. — Verh. Kais. Russ. Miner. Ges. St. Petersburg. 39. 1902. 627—655.

115. Pénzes, A.: *Bromi* novi. — MBL 33. 1934. 23—24. — Rozsnok (*Bromus*) tanulmányok. *Bromus*-Studien. — BK 33. 1936. 98—138.

116. Pénzes, A.: Ázsia élővilága Európában (Die Lebewesen Asiens in Europa. *U.*) — PTK 1938. 1—11.

117. Pénzes, A.: Beiträge zur Kenntnis der Gramineen Bulgariens. — MBL 30. 1931. 110—111. — Adatok Bulgária növényvilágához. Additamenta ad floram Bulgariae. — AMNH 31. 1938. 110—119. — Adatok a Balkánfélsziget növényfajainak elterjedéséhez és élettanához. Additamenta ad distributionem et oecologiam florae balcanicae. — Borb. 1. 1939. 161—171. — A *Festuca valida*, *pungens* és *alpestris* rendszertani helyéről. Über die systematische Stellung der *Festuca valida*, *pungens* und *alpestris*. — Borb. 3. 1941. 7—17. — A *Galium verum* L. alakköréről és egy új bulgáriai alfajról. Von Formenkreis des *Galium verum* L. und von seinen neuen bulgarischen Unterart. (*Galium verum* ssp. *Tamássyi* Pénzes n. subsp.) — Borb. 3. 1941. 29—35. — A *Salvia verticillata* L. csoport élet- és rendszertana, különös tekintettel a növényi szőrök vízpárologtatására. Über die Ökologie und Systematik der Gruppe von *Salvia verticillata* L., mit besonderer Berücksichtigung der Wasserverdampfung durch die Pflanzenhaare. — Borb. 5—6. 1944. 1—31. — Néhány új növényalak Bulgáriából. Some new plant forms from Bulgaria. — Borb. 8. 1948. 3—9. — *Geum-* (*Sieversia-*) tanulmányok. *Geum-* (*Sieversia-*) Studien. — BK 45./ 3—4. 1954. 275—281. — Egy új *Lactuca serriola* L. változat (*Lactuca serriola* L. var. *zsoltii* Pénzes nov. var.) Bulgáriából. Eine neue *Lactuca serriola* L.-Varietät (*Lactuca serriola* L. var. *zsoltii* Pénzes nov. var.) aus Bulgarien. — BK 46./1—2. 1955. 111—112.

118. Péterfi, M.: Néhány adat a Kaukázus mohflórájához. Einige Beiträge zur Moos-Flora des Kaukasus. — AMNH 2. 1904. 396—399.

119. Polgár, S.: Neue Beiträge zur Adventivflora von Győr (Westungarn). I—IV. — MBL 13. 1914. 60—69; 17. 1918. 27—41; 24. 1925. 15—23; 32. 1933. 71—77. — *Solanum*-tanulmányok. *Solanum*-Studien. — BK 23. 1926. 30—43, (3)—(9). — Győrmegye flórája. Flora Comitatus Jaurinensis. — BK 38. 1941. 201—352.

120. Polgár, S.: Kréta szigete. (Der Insel Kreta. *U.*) — Ifjúság és Élet. 4. 1928. 134—139.

121. Priszter, Sz.: *Amaranthus*-vizsgálatok. I. *Amaranthus*-hibridek Magyarországon. Hybrides d'*Amaranthus*. — IHB 7. 1949. 116—149. — Magyarország *Amaranthus*-fajainak kritikai feldolgozása. Revisio critica specierum generis *Amaranthi* L. in Hungaria. — Ann. Horticult. Univ. Agricult. 2./2. 1951. 121—262.

122. Procopp, J.: Mexikói növények (Mexikanische Pflanzen. *U.*) — Kert. Lapok 6. 1891. 274—276, 298—300. — Oaxakából. (Aus Oaxaka. *U.*) — TK 24. 1892. 617—639.

123. Prodan, Gy.: Adatok Bosznia, Hercegovina és Dalmácia déli részének flórájához. Beiträge zur Flora von Bosnien, der Herzegovina und von Süddalmatien. — MBL 9. 1910. 93—110. — Adatok Bosznia, Hercegovina és különösen a Čabulja planina flórájához. Beiträge zur Flora von Bosnien und der Herzegovina, insbesondere der Čabulja planina. — MBL 11. 1912. 71—79. — Újabb adatok Bosznia és Hercegovina flórájához. Neue Beiträge zur Flora von Bosnien und der Herzegovina. — MBL 17. 1918. 79—82.

124. Rapaics, R.: A sisakvirágnemzetség rendszere. Systema *Aconiti* generis. — NK 6. 1907. 137—176, (63). — A sisakvirágnemzetség növényföldrajza. Pflanzengeographie der Gattung *Aconitum*. — NK 7. 1908. 124—131, (21)—(28).

125. Rapaics, R.: Az *Aquilegia*-génusz. De genere *Aquilegia*. — BK 8. 1909. 117—136, (32)—(38).

126. Rapaics, R.: A Balkán magyar kutatói. (Die ungarische Forscher des Balkans. *U.*) — A «Magyarság» Évkönyve 1926-ra. 1925. 82—87.

127. Rapaics, R. — Vajda, L.: Das Mittelungarische Bergland. (In der Reihe: Karsten-Schenck «Vegetationsbilder.» R. 22. H. 4.) — Jena, 1931. 1—6. + tab. 6.

128. Rapaics, R.: A magyar biológia története. (Geschichte der ungarischen Biologie. *U.*) — Budap. Akad. Kiadó. 1953. 1—304.

129. R é v é s z, B. : Sao Paulo állam flórája. Die Flora des Staates Sao Paulo. (Ref.) — MBL 4. 1905. 347. — BK 7. 1906. 31.

130. R i c h t e r, A. : Néhány ujdonság Közép- és Dél-Amerika flórájából. (Einige Neuigkeiten aus der Flora von Mittel- und Südamerika. *U.*) — TK 24. 1892. 388. — Rhodologiai adatok a magyar és francia flóra ismeretéhez. Dates rhodologiques par rapport à la flore de Hongrie et de la France. — TF 16. 1893. 138—143, 196—197. — Megjegyzések a párisi és kew-i herbarium *Cortusáiról*, valamint a *Cortusa pékinensis* A. Richt. pro var. Bemerkungen über die *Cortusa*-Arten des Pariser und Kew-er Herbariums und die *Cortusa Pékinensis* A. Richt. pro var. — TF 17. 1894. 130—136, 185—191. — A valódi kenyérfa (*Artocarpus communis* Forster, *Artocarpus incisa* L. fil.) anatomiai viszonyairól és a név históriája. Über die anatomischen Verhältnisse des echten Brotfruchtbaumes (*Artocarpus communis* Forster, *Artocarpus incisa* L. fil.) und die Geschichte seines Namens. *U.*) — TK 26. 1894. 497—498. — Anatómiai és rendszertani vizsgálatok az *Artocarpeák* köréből. Anatomische und systematische Studien über *Artocarpaceen.* — MTÉ 13. 1895. 288—298. — A tropikus flóra három vitás genusa : *Cudrania, Plecospermum* és *Cardiogyne* anatómiai és systematikai viszonyairól. Über die anatomische und systematische Verhältnisse dreier problematischer Genera der tropischen Flora : *Cudrania, Plecospermum* und *Cardiogyne.* — TF 18. 1895. 226—239, 294—307. — A jávai méreg- vagy upaszfa (*Antiaris toxicaria* Leschen.), főleg histológiai szempontból. (Der Giftbaum von Java (Upasbaum, *Antiaris toxicaria* Leschen.), hauptsächlich von histologischem Standpunkt aus. *U.*) — TK 28. 1895. 274. — Vergleichende anatomische Untersuchungen über *Antiaris* und *Artocarpus.* — MTÉ 13. 1896. 128—143. — Über die anatomischen und systematischen Verhältnisse von *Cudrania, Plecospermum* und *Cardiogyne.* — MTÉ 14. 1898. 322. — Über die Blattstructur der Gattung *Cecropia*, insbesondere einiger bisher unbekannten Imbauba-Bäume des tropischen Amerika. — Bibl. Bot. H. 43. Stuttgart. 1898. 1—25. — Adatok a *Marcgraviaceae* és az *Aroideae* physiologiai-anatomiai és systematikai ismeretéhez. Beiträge zur physiologisch-anatomischen und systematischen Kenntnis der *Marcgraviaceen* und *Aroideen.* — TF 22. 1899. 27—87. — A *Marcgraviaceae* néhány új alakjáról a származás- és az összehasonlító alkattan alapján. Über einige neue Glieder der *Marcgraviaceen*, auf Basis der Phylogenie und der vergleichenden Anatomie. — MTÉ 34. 1916. 551—586 ; MNB 31. 1920. 65—146. — Két ritka *Norantea* philogeniájáról. Über die Phylogenie zwei seltener *Norantea.* — MTÉ 35. 1917. 159—184. — Összehasonlító alkat- és fejlődéstani vizsgálatok a *Marcgraviacea*-levelek paratúltengéséről, parasávokat és glandulákat utánzó egyéb jelenségeiről. Vergleichende organologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Korkhypertrophie und ähnliche Erscheinungen der Blätter der *Marcgraviaceen.* — MTÉ 35. 1917. 766—817.

131. R i c h t e r, A. : Zichy Jenő gróf legújabb ázsiai útjának növénytani eredményei. (Botanische Ergebnisse der letzten Reise des Grafen Jenő Zichy in Asien. *U.*) — TK 1899. 370.

132. R i c h t e r, A. : Egy magyar természetbúvár úti naplójából. (Aus dem Reisetagbuche eines ungarischen Naturforschers. *U.*) I—II. — Kolozsvár, Stein J. 1904. I—XXIII. + 1—257 ; I—XXX. + 1—459.

133. R i c h t e r, A. : Két új *Schizaea*ról és a *Schizaeak Lophidium* algenusa alkattani viszonyairól. (Über zwei neue *Schizaeen* und über die entwicklungsgeschichtlichen und anatomischen Verhältnisse einiger Arten der Untergattung *Lophidium. U.*) — MTÉ 29. 1911. 1074—1108. — Átszellőztető és mechanikai rendszer correlatiója a *Schizaeák* szervezetében. (Die Correlation des Durchlüftungs- und mechanischen Systemes in der Organisation der *Schizaeen. U.*) — MTÉ 30. 1912. 797—842. — Phylogenetisch-taxonomische Studien über *Schizaea.* — MNB 30. 1915. 218—297. — Borneo két új *Schizaea*-ja és a vele rokon fajok physiológiai anatómiája. Ein eneue *Schizaea* aus Bornea (*Schizaea Halleri* Al. Richt.) und die physiologisch-taxonomische Anatomie ihrer Stammesgenossen. — MTÉ 33. 1915. 362—398 ; MNB 31. 1916. 1—44 ; Mededeelings Rijks Herb. Leyden. 1916. 28—30.

134. B a r b a r o s a R o d r i g u e s, J. : *Palmae* Matogrossenses. — Rio de Janeiro. 1898. — *Palmae* novae Paraguayenses. — Rio de Janeiro. 1899.

134a. S á r k á n y, S. : Új metachromatikus festési eljárás a növénytani mikrotechnikában. Eine neue metachromatische Färbungsmethode in der botanischen Mikrotechnik. — Borb. 3. 1941. 140—151. — Kartotékrendszerű növényszövettani határozó. (Histologische Bestimmung durch Kartothekblätter-System. *U.*) — BK 40. 1943. 96—100.

135. S c h e r f f e l, A. : Beiträge zur Kenntnis der *Chytridineen.* I—III. — Arch. f. Protistenkde. 53. 1925. 1—58 ; 54. 1926. 167—260, 510—528.

135a. S c h i l b e r s z k y, K.: Új burgonyabetegség Angliában. (*Chrisophlyctis endobiotica* Schilb. in England. *U.*) — A Kert. 10. 1904. 264—265.

136. S c h i n z, H. : Plantae Menyhárthianae. Ein Beitrag zur Kenntnis der Flora des Unteren-Sambesi. — Denkschr. Akad. Wien. Math. Nat. w. Kl. 78. 1905. 367—445. — (Ref. in BK 4. 1905. 101—102., von G. Lengyel.) — W i l l e, N. : Über einige, von I. Menyhárth in Südafrika gesammelte Süsswasseralgen. — ÖBZ 53. 1903. 89—95.

137. Schlechter — Keller — Soó: Monographie der Orchideen Europas und des Mittelmeergebietes. II. Lief. 1—12. — Berlin, 1930—1940. 1—472.

138. Schultz (Birányi), Á. und I.: Nogel István utazása Keleten. (Die Reise I. Nogels im Orient. *U.*) — Pest, 1847.

139. Schveitzer, J.: A szibériai steppe növényeinek élete. (Das Pflanzenleben der sibirischen Steppe. *U.*) — Vasárnap. 14. Nr. 8. 19. Apr. 1931. Sep. 1—2. — A szibériai erdők. (Die Wälder Sibiriens. *U.*) — ibid. Nr. 10. 3. Mai 1931. 175—176. — Tulipánvirágzás Szibériában. (Tulipenflor in Sibirien. *U.*) — Természet. 37. 1941. 7—9.

140. Simonkai, L.: Hazánk és a földkerekség hársfajainak bíráló átnézete. Revisio *Tiliarum* Hungaricarum atque orbis terrarum. — MTK 22. 1888. 269—300. — Magyarország és környékének zanótjai. *Cytisi* Hungariae, terrarumque finitimarum. — MTK 22. 1888. 353—381. — Magyarország és a vele délnyugaton kapcsolatos területek őshonos, valamint kultivált *Acer*-einek foglalata. Conspectus *Acerorum*, in Hungaria, terrisque Balkani-septentrionalis Hungariae adjacentibus, spontaneorum et cultorum. — NK 7. 1908. 141—182, (29)—(30). — Hazánk és az Adria északkeleti mellékeinek őshonos, valamint honosított *Ribes*-fajai, és azok fajváltozatai. Synopsis specierum generis «*Ribes*», in Hungaria, inque ditione Adriae septentrionalae-orientalis, spontanearum cultarumque. — BK 8. 1909. 2—26. (2)—(3).

141. Soó, R.: Über die mitteleuropäischen Arten und Formen der Gattung *Consolida* (DC) S. F. Gray — ÖBZ 71. (1922) 233—246.

142. Soó, R.: Systematische Monographie der Gattung *Melampyrum*. — Fedde Rep. 23. 1926/27. 159—176, 385—395; 24. 1927. 127—193. — The *Melampyrum* species of East Asia. — Journ. of Bot. 1927. 138—154. — Le specie italiane del genere *Melampyrum* L. — Archivio Bot. 1928. 115—127. — Soó, R., apud Salmon: Notes in *Melampyrum*. — Journ. of Bot. 1929. 105—107. — Die mittel- und südosteuropäischen Arten und Formen der Gattung *Rhinanthus* und ihre Verbreitung in Südosteuropa. — Fedde Rep. 26. 1929. 179—219. — Sur les caractères morphologiques des genres *Melampyrum* et *Rhinanthus* et leur valeur systematique. — Bull. Soc. Bot. France. 1929. 611—622. — *Melampyrum*. (8 Karten.) — Pflanzenareale. 5/1. 1939.

143. Soó, R.: Az *Orchis cordiger* Fries és rokonai. (Die *Orchis cordiger* Fries und ihre Verwandten.) — MBL 25. 1926. 271—277. — Additamenta orchideologica. — Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem. 89/9. 1926. 901—911. — *Orchideae* novae europeae et mediterraneae. — Fedde Rep. 24. 1927. 25—37. — A new Himalayan *Orchis*. — Journ. of Bot. 1928. 15—17. — Revision der *Orchideen* Südosteuropas und Südwestasiens. — Bot. Arch. 23. 1928. 1—196. — Revision der *Orchideae Ophrydineae* von Ostasien und dem Himalaya. — AMNH 25. 1929. 339—384. — Orchideologische Mitteilungen I—III. — Fedde Rep. 26. 1929. 273—280. — Die *Orchideen* Europas und des Mediterrangebiets. I. (10 Karten.) — Pflanzenareale. 3./7. 1932. — Sur les *Dactylorchidées* de l'Afrique septentrionale. — Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord. 1933. 169—175.

144. Soó, R.: Forme, distribution et genese du méléze européen. — Bull. Soc. Bot. France. 1932. 651—667.

145. Soó, R.: A növénykert. (Der botanische Garten.) — in Magyary Z.: A magyar tudománypolitika alapvetése. Budap., 1929. 409—420.

146. Soó, R.: A magyar puszta mása az Alpok tövében. Ein Ebenbild der ungarischen Puszten am Fusse der Alpen. — BK 26. 1929. 11—16. — Vergleichende Vegetationsstudien — Zentralalpen, Karpathen, Ungarn — nebst kritischen Bemerkungen zur Flora der Westkarpathen. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich. 6. 1930. 237—322. — Összehasonlító erdei vegetációtanulmányok az Alpokban, a Kárpátokban és a Magyar Középhegységben. Vergleichende Waldvegetationsstudien in den Zentralalpen, Karpathen und dem Ungarischen Mittelgebirge. — EK 1930. 439—475, 559—566.

147. Soó, R.: A debreceni Egyetemi Növénytani Intézet és Botanikus Kert tíz éve. 1929—1939. Bericht über die Tätigkeit des Botanischen Instituts und Gartens der Universität Debrecen. 1929—1939. — Debrecen, 1940. 1—31.

147/a. Soó, R.: Zur Nomenklatur und Methodologie der Pflanzensoziologie. Gragger-Gedenkbuch 1927, 234—252 (mit zönologischen Aufnahmen aus Deutschland).

147/b. Soó, R.: Növényföldrajzi tanulmányok a Baltikumban (Pflanzengeographische Studien im Baltikum. BK. 37. 1940, 95—96.

148. Soó, R.: Kossuth Lajos mint botanikus és a Kossuth-virágok. (L. Kossuth als Botaniker und die Kossuth-Blumen. *U.*) — Debreceni Képes Kalendárium. 1948. Sep. 1—8.

149. Soó, R. és társai: A VIII. Nemzetközi Botanikai Kongresszus. Paris—Nice. 1954. VII. Der VIII. Internationale Botanische Kongress in Paris—Nice, VII. 1954. — BK 46. 1—2. 1955. 1—20.

150. Soó, R.: A növényvilág és a biológiai kutatás Bulgáriában. (Die Pflanzenwelt und die biologische Forschung in Bulgarien. *U.*) — Term. és Társ. 114. 1955. 75—77.

151. Szabó, I.: Dél-Itália és Görögországban. (Tanulmányi naplójegyzetek.) (In üditalien und in Griechenland. *U.*) — Szegedi m. kir. áll. főreálisk. értes. 1907—1908. 1—25.

152. S z a b ó, Z.: Néhány növény a Kaukázusból. Einige Pflanzen aus dem Kaukasus. — NK 4. 1905. 74—78, (17). — Magyarok a Kaukázusban. (Ungaren im Kaukasus. *U.*) — Turisták Lapja. 1942. 162—166.

153. S z a b ó, Z.: A Szudeták növényföldrajzának vázlatos foglalata, különös tekintettel a Riesen-hegység havasi és alhavasi növényzetére. Eine Pflanzengeographische Skizze der Sudeten, mit besonderer Berücksichtigung der subalpinen Flora des Riesengebirges. — FK 35. 1907. 47—59, 96—115, 17—30.

154. S z a b ó, Z.: Monographie der Gattung *Knautia*. — Englers Bot. Jahrb. 36. 1905. 389—442. — Index criticus specierum atque synonymorum generis *Knautia* (L.) Coult. — Englers Bot. Jahrb. 38. 1907. Beibl. 89. 1—31. — A *Knautia* génusz monographiája. Monographie der Gattung *Knautia*. — MTK 31. 1911. 1—436. — Újabb adatok Nyugat- és Déleurópa *Knautiáinak* ismeretéhez. Nouvelle données à la connaissance des *Knautia* de l'ouest et du sud de l'Europe. — BK 31. 1934. 109—141. — A Vogézek *Knautiái*. Die *Knautien* der Vogesen. — MTÉ 1938. 932—939.

155. S z a b ó Z.: A *Cephalaria*-genus rendszere. (Das System der Gattung *Cephalaria*.) — MTÉ 39. 1922. 267—275. — Diagnoses *Cephalariarum* novarum. — Englers Bot. Jahrb. 57. 1922. 641—643. — Geschichte der Gattung *Cephalaria*. — MBL 24. 1925. 1—14. — Új *Cephalaria* Délafrikából. (Neue *Cephalaria* aus Südafrika.) — MTÉ 1937. 609—611. — A *Cephalaria*-génusz monográfiája. Monographia generis *Cephalaria*. — MTÉ 38. 1940. I—VIII. + 1—352. — A *Dipsacaceae*-család új genusza. Eine neue Gattung der Familie der *Dipsacaceen*. — MTÉ 59. 1940. 399—410. — A *Cephalaria* genusz új monografiája. Eine Monographie der Gattung *Cephalaria*. — MTÉ 59. 1940. 962—966.

156. S z a t a l a, Ö.: *Lichenes* lecti a †dr. Pappafava in Dalmatia et in Montenegro. — MBL. 24. 1925. 86—87. — *Lichenes* Turciae asiaticae a Patre Prof. Stefano Selinka in insula Burgas Adassi (Antigoni) lecti. — MBL 26. 1927. 18—22. — *Ramalinae* nonnullae. — Fedde Rep. 42. 1937. 225—228. —Lichenes, in Degen «Flora Velebitica.» 3. 1938. 300—379. — Adatok a Balkánfélsziget és Kis-Ázsia zuzmóflórájának ismeretéhez. Contribution à la connaissance de la flore lichénologique de la péninsule des Balkans et de l'Asie Mineure. — Borb. 2. 1940. 33—50. — *Lichenes*, in K. H. Rechinger «Ergebnisse einer bot. Reise nach dem Iran, 1937.» — Ann. Nat. hist. Mus. Wien. 50. 1939. (1940) 521—533. — Nabelek által 1909—1910-ben Örményországban, Kurdisztánban, Palesztinában és Sziriában gyűjtött zuzmók. *Lichenes* in Armenia, Kurdistania, Palaestina et Syria annis 1909—1910 a cl. Fr. Nabelek collecti. — Borb. 3. 1941. 61—80. — Zuzmók a Taurusz-félszigetről és a Kaukázusból. *Lichenes* in Peninsula Taurica et in Caucaso ab F. Kamienski, D. Sosnowsky et E. Koenig collecti. — Borb. 4. 1942. 70—96. — *Lichenes*, in K. H. Rechinger «Flora Aegea», und «Neue Beiträge zur Flora von Kreta». — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, Math. Nat. w. Kl. 105./1. 1943. 16—58 ; 105./2. 27—47. — Neue Flechten IV. — AMNH Ser. n. 5. 1954. 131—138.

157. S z a t a l a, Ö. — T i m k ó, G y.: *Lichenes*, in Additamenta ad floram Albaniae — Budap., 1926. 159—179.

158. S z a t a l a, Ö.: Lichenes in Asia Minore ab directore Dre Stephano Győrffy de Szigeth (Budapest) et Dre Josefo Andrasovszky collecti. — FC 1. Nr. 5. 1927. 271—278.

159. S z a t a l a, Ö.: Enumeratio lichenum a cl. barone G. de Andreánszky in Africa boreale lectorum. — MBL 28. 1929. 162—196. — Lichens du Maroc recueillis par M. le baron G. Andreánszky en 1930. — MBL 29. 1930. 115—126.

160. S z a t a l a, Ö.: Enumeratio lichenum a cl. F. Fóriss in Galicia lectorum. — FC 1. Nr. 7. 1930. 985—988.

161. S z a t a l a, Ö.: Beiträge zur Flechtenflora von Bulgarien. I—II. — MBL 28. 1929. 82—99 ; 29. 1930. 58—104. — Adatok Görögország zuzmóflórájához. I. Athos félsziget (Hagion Oros). Contribution à la connaissance des lichens de la Grèce. I. La presqu'île Athos (Hagion Oros). — Borb. 3. 1941. 113—136.

162. S z a t a l a, Ö.: Adatok Hercegovina zuzmóflórájának ismeretéhez. Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora von Herzegovina. — BK 27. 1930. 1—26.

163. S z a t a l a, Ö.: Lojka Hugó hagyatékának zuzmói. *Lichenes* a divo H. Lojka relictae. — MBL 31. 1932. 67—126.

164. S z a t a l a, Ö.: Lichenes a cl. dr. J. Jablonszky in Nova Zelandia lecti. — Borb. 1. 1939. 55—62.

165. S z e p e s f a l v y, J.: Bryologiai adatok Lengyelország flórájához. Bryologische Beiträge zur Flora Polens. — BK 22. 1925. 52—56, (27). — Beiträge zur Bryo-Geographie des östlichen Polens. — AMNH 23. 1926. 80—92.

166. S z e p e s f a l v y, J.: *Bryophyta*, in Additamenta ad floram Albaniae. — Budap,. 1926. 180—196.

167. S z e p e s f a l v y, J.: Adatok Dél-Dalmácia mohaflórájához. Zur Moosflora Süd-Dalmatiens. — MBL 30. 1931. 137—146.

168. Szepesfalvy, J.: *Riccia Frostii* a Balkán-félszigeten. *Riccia Frostii* auf der Balkan-Halbinsel. — MBL 30. 1931. 41—44. — *Tessellina pyramidata* Dum. aus Macedonien. — MBL 30. 1931. 160—161. — Adatok Bulgária mohaflórájához. Ein kleiner Beitrag zur Moosflora von Bulgarien. — MBL 31. 1932. 47—51

169. Szepesfalvy, J.: Addition à la flore bryologique de l'Afrique septentrionale. Mousses recueillis par M. le baron dr. G. de Andreánszky. — MBL 31. 1932. 143—146.

170. Teleki, P. — Csiki, E. (redig.): A Magyar Tudományos Akadémia Balkánkutatásainak tudományos eredményei. (Die wissenschaftliche Ergebnisse der Balkan-Forschungen der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.) III. Adatok Albánia flórájához. Additamenta ad floram Albaniae. — Budap., M. Tud. Akad. 1926. 1—349.

171. Thaisz, L.: Mutatványok Dalmácia nyári flórájából. (Probestücke aus der Sommerflore Dalmatiens. *U.*) (Ref.) — TK 1893. 212.

172. Timkó, Gy.: Adatok Lengyelország zuzmóflórájához. Beiträge zur Flechtenflora von Polen. — BK 19. 1921. 84—88, (15).

173. Trautmann, R.: Bolgár menták. Bulgarische Minzen. I—II. — BK 29. 1932. 109—121; 31. 1934. 252—258. — A *Mentha nemorosa* Willd. és alakköre. *Mentha nemorosa* Willd. und ihr Formenkreis. — BK 30. 1933. 22—32.

174. Treitz, P.: Jelentés az 1912. és 1914. évi agrogeológiai munkálatokról. Berichte über die agrogeologische Arbeiten in d. J. 1912 und 1914. — Földt. Int. Jelent. 1913—1914. 417—427; 1915. 431—460.

175. Tuzson, J.: Jelentés oroszországi utamról. (Bericht über meine russische Studienreise.) — AÉ 24. Nr. 277. 1913. 15—29. — Utazásom az orosz pusztákon. (Meine Reise in den russischen Steppen. *U.*) — TK 45. 1913. 689—712. — Adatok a délorosz puszták összehasonlító flórájához. I. Tauri Puszták. Beiträge zur vergleichenden Flora der südrussischen Steppen. I. Die Taurischen Steppen. — BK 12. 1913. 181—202, (41)—(61). — A *Dianthus polymorphus* szisztematikai tagolódása. Systematische Gliederung von *Dianthus polymorphus* M. B. — BK 13. 1914. 1—9, (1)—(7).

176. Ujhelyi, J.: *Sesleria*-Studien. — IHB 3. 1937. 109—142. — Contribution à la systematique de groupe de *Sesleria autumnalis*. — IHB 4. 1940. 60—77. — Sur la détermination précise de *Sesleria insularis* Sommier. — Borb. 1. 1939. 73—78.

177. Vajda, E.: The Riviera Garden of La Mortola, described and photographed by ... — Garden and Gardening. London—New-York. 1940. 1—16. + tab.

178. Vajda, L.: Nagy magyar utazók. (19. század.) (Grosse ungarische Reisender. (XIX. Jahrhundert.) *U.*) — Budap., 1951. 1—221.

179. Wagner, J.: Botanische Forschungsreise. — ÖBZ 44. 1894. 37—39. — Beiträge zur Flora von Griechenland. — Fedde Rep. 38. 1935. 281—288.

180. Wainio, E. A.: *Lichenes* in Caucaso et in Peninsula Taurica annis 1884—1885 ab H. Lojka et M. a. Déchy collecti. — TF 22. 1899. 269—343.

181. Xántus, J.: levelei Éjszakamerikából. (Briefe aus Nordamerika; red. J. Prépost. *U.*) — Pest, 1857. 1—175. — *Salix cascarilla* Xántus. — Bot. Memoir of Southern California. Philadelphia, 1858. — Utazás Kalifornia déli részeiben. (Reise in Südkalifornien. *U.*) — Pest, 1860. 1—194. — A Colombiai Egyesült Államok és a Panamai Földszoros. (Die Vereinigte Staaten von Colombien und die Panamische Landenge. *U.*) — FK 15. 1887. 273—318.

182. Xántus, J.: Néhány hét Ceylon szigetén. (Paar Wochen am Insel Ceylon. *U.*) — Budapesti Szemle. 1877. Sep. 1—154. — Úti emlékeim Singapore és Ceylon vidékéről. (Meine Reise-Erinnerungen aus dem Gegend von Singapore und Ceylon. *U.*) — Győri Közlöny, Győr 1879. Sep. 1—113. — Borneo szigetén 1870-ben tett utazásomról. (Über meine Reise im Jahre 1870 am Insel Borneo. *U.*) — FK 1880. Sep. 1—67. — [Weitere Publikationen von J. Xántus s. in der Gedenkrede Mocsáry's Nr. 103.]

183. Zboray, E.: Hortus Bogoriensis. (*U.*) — TK 58. 1926. 124—128. — Tizenöt év Jáva szigetén. (Fünfzehn Jahre am Insel Java. *U.*) — Budap., Term. tud. Társ. 1936. 1—315.

184. Zólyomi, B.: *Urtica kioviensis* Rogovitsch, neu für die deutsche Flora. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. 76. 1936. 152—156.

BIOGRAPHISCHE ANGABEN*

Ambrózy-Migazzi, István, 1869—1933; Grossgrundbesitzer, Dendrologe.
Andrasovszky, József 1889—1943; Adjunkt des Versuchswesens; Ampelologe u. Florist.

* Abkürzungen:
B. A. U. N. M. = Botanische Abteilung des Ungarischen National-Museums.
Bp. = Budapest.
gew. = gewesener.
U. = erschienen nur in ungarischer Sprache.

Andreánszky, Gábor 1895— ; gew. Prof. d. Univ. Bp., Mitarbeiter an der B. A. U. N. M.; Florist und Palaeontologe, Palaeobotanik (1954, *U.*).

Anisits, Dániel 185. —1911 ; Prof. d. Zoologie und Botanik an der Univ. Asuncion ; Algologe.

Baksay, Leona 1915— ; Mitarbeiterin d. B. A. U. N. M. Systematik und Cytotaxonomie.

Balogh, József 1750?—1779? ; Arzt, Schüler Jacquins ; *Baloghia* Endl.

Bánhegyi, József 1911— ; Kandidat d. biol. Wiss. ; Prof. d. Mikrobiologie d. Univ. Bp. ; Mykologe ; Pilzmonographien.

Bernátsky, Jenő 1873—1944 ; Abteilungsdirektor d. Ampel. Inst. in Bp. ; Geobotaniker und Mykologe.

Bezdek, József 1880— ; Mittelschullehrer der Geographie in Bp.

Bíró, László 1866—1931; Hilfscustos der Zool. Abt. d. U.N.M. ; Tit. ord. Prof. d. Univ. Szeged ; Entomologe und Ethnograph ; *Birópteris* Kümm.

Borbás, Vince 1844—1905 ; Prof. d. Univ. Kolozsvár ; Systematiker und Pflanzengeograph ; viele Florenwerke und Gattungsmonographien, z. B. d. Rosen (1881) ; Pflanzengeographie und Flora des Balatongegendes (1900) ; *Borbásia* Gand.

Brancsik, Károly 1842—1915 ; Oberarzt des Komitates Trencsén.

Cholnoky, J. Béla 1900— ; gew. Univ. Ass. in Szeged, Dir. einer Samenzüchter-Unternehmung, jetzt an der Univ. zu Pretoria ; Algologe und Cytologe.

Csiki, Ernő 1875—1954 ; Dir. der Zool. Abt. d. U. N. M. ; Zoologe, hauptsächlich Entomologe.

Degen, Árpád 1866—1943 ; Ord. Mitgl. d. Ung. Akad., Tit. ord. Prof. d. Univ. Szeged ; Oberdir. des Versuchswesens, Balkan-Florist ; Bemerkungen über orientalische Pflanzenarten I—III (1891—1934), Flora Velebitica I—IV. (1936—1938) ; *Degenia* Hay.

Endlicher, István 1804 geb. in Pressburg—1849 ; Prof. d. Univ. und Dir. d. Bot. Gartens Wien ; Systematiker, Palaeontologe, Jurist, Historiker, Linguist ; Genera Plantarum (1836—1840) ; *Endlichera* Presl.

Entz, Géza, jun. 1875—1943 ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad., Dir. d. Biolog. Forschungsinst. in Tihany, Prof. d. Zoologie d. Univ. Bp. ; Protistologe ; (mit O. Sebestyén :) Das Leben des Balaton-Sees (1946).

Fehér, Dániel 1891—1955 ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Univ. Prof. in Sopron ; Bodenbiologe und Pflanzenphysiologe ; Mikrobiologie des Waldbodens (1933), Forstliche Botanik I—III. (1929—1935. *U.*), Bodenbiologie (1954. *U.*).

Filarszky, Nándor 1858—1941; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Dir. d. B. A. U. N. M.; Algologe; Pflanzenmorphologie (1911, *U.*), Monographien der Characeen (1893, 1941) ; *Filarszkya* Forti.

Frivaldszky, Imre 1799—1870 ; Custos der Naturhist. Abt. d. U. N. M. ; Zoologe, hauptsächlich Entomologe.

Gáyer, Gyula 1883—1932 ; Präsident des Gerichtsrates von Szombathely, Tit. a. ord. Prof. d. Univ. Szeged ; Jurist, Systematiker und Pflanzengeograph ; Monographien von *Aconitum* (1908) und *Rubus* (1923), Genetische Pflanzengeographie des Komitates Vas (1925).

Gímesi, Nándor 1892—1953 ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Prof. d. Univ. in Bp. ; Hydrobiologe, Pflanzenphysiologe und Cytologe.

Gombocz, Endre 1882—1945 ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Tit. a. ord. Prof. d. Univ. in Bp., Dir. d. B. A. U. N. M. ; Systematiker, Historiker der Botanik, Bibliograph ; *Populus*-Monographie (1908), Geschichte der ung. Botanik (1936, *U.*), Bibliographie der ung. bot. Literatur (1936, 1939).

Greguss, Pál 1890— ; Kandidat d. biol. Wiss., Prof. d. Univ. in Szeged ; Bestimmung d. mitteleuropäischen Laubhölzer u. Sträucher auf xylotomischer Grundlage (1947).

Győrffy, Barna 1911— ; Kandidat d. biol. Wiss. ; Direktor der Genet. Inst. in Bp. ; Pflanzenphysiologe, Genetiker.

Győrffy, István 1880— ; Prof. d. Univ. in Kolozsvár u. Szeged ; Bryologe, bes. Moosteratologie ; *Győrffyana* Kol, *Győrffyella* Kol.

Győrffy, István (von Szigeth) 1884—1939 ; korresp. Mitgl. d. Akad., Prof. d. Univ. in Bp. Ethnograph.

Halácsy, Jenő 1842—1913; Arzt in Wien; Florist ; Flora Graeca (1900—1912) ; *Halácsya* Dörfl.

Halász, Márta 1905— ; Mitarbeiterin d. B. A. U. N. M. ; Algologe.

Haynald, Lajos 1816—1889 ; Honor. Mtgl. d. Ung. Akad., Kardinal, Bischof Siebenbürgens, Erzbischof von Kalocsa ; Gönner der ung. Wissenschaften und Künste ; *Haynaldia* Schur.

Hedwig, János 1730—1799 ; geboren in Kronstadt, Prof. d. Univ. Leipzig ; Begründer der Bryologie ; *Hedwigia* Ehrh.

Hollós, László 1859—1940 ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Mittelschullehrer in Kecskemét und Szekszárd ; Mykologe ; Die Gasteromyzeten Ungarns (1904) ; Ungarns unterirdische Pilze (1911, *U.*) ; *Hollósia* Gyel.

Hortobágyi, Tibor 1912— ; Kandidat d. biol. Wiss., Prof. d. Pädag. Hochschule in Eger ; Hydrobiologe u. Algologe ; Lehrbücher und Bestimmungswerke.

Hulják, János 1883—1942 ; Lehrer in Perecesbánya ; Florist.

Istvánffi, (Schaarschmidt), Gyula 1860—1930 : Prof. d. Univ. Kolozsvár, bzw. der Technischen Hochschule in Bp., Dir. des Ampel. Inst. Bp. ; Mykologe, Phytopathologe ; (mit Brefeld:) Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete d. Mykologie (1888—1895), Ungarns essbare und giftige Pilze (1899, *U.*), Clusius-Codex (1900).

Jablonszky, Jenő 1891— ; Preparator des Geol. Inst. in Bp., Dir. des Vacuum Oil Co. in New York ; Erdölgeologe ; Monographie d. *Phyllanthoideae* (1911).

Janka, Viktor 1837—1890 ; Oberleutnant, dann Leiter d. B. A. U. N. M. ; Florist ; *Jankaea* Boiss.

Jávorka, Sándor 1883— ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad., Kossuth-Preisträger, Dir. d. B. A. U. N. M., Tit. ord. Prof. d. Univ. Szeged ; Florist und Pflanzengeograph ; Flora Hungarica (1924—1925, *U.*) ; (mit V. Csapody :) Iconographia Florae Hungaricae (1931—1934).

Jurányi, Lajos 1837—1897 ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad. ; Prof. d. Univ. Bp. ; Anatome ; Sexualität der Algen, Sporogenese von *Salvinia* (1872—73) ; Pollenentwicklung der Gymnospermen (1882—84) ; *Jurányia* Tuzs.

Kalchbrenner, Károly 1807—1886 ; evangelischer Geistliche ; Mykologe ; (mit S. Schulzer :) Icones Hymenomycetum Hungariae (1873—1877) ; *Kalchbrennera* Berk.

Kanitz, Ágoston 1843—1896 ; Prof. d. Univ. Kolozsvár ; Florist, Historiker d. Botanik; Geschichte d. ung. Botanik (1865).

Kárpáti, Zoltán 1909— ; Doktor d. biol. Wiss., Prof. d. Hochschule der Garten- u. Weinbauwissenschaft in Bp. ; Florist und Dendrologe ; Gärtnerische Botanik I—II. (1953, *U.*) ; Monographien.

Kiss, Árpád 1890— ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Prof d. anorgan. Chemie d. Univ. Szeged ; Kossuth-Preisträger ; Florist bzw. Batograph.

Kitaibel, Pál 1757—1817 ; Prof. d. Univ. Pest, Naturforscher (Chemiker, Zoologe, vor allem Florist) ; mit A. Waldstein : Descriptiones et Icones Plantarum Rariorum Hungariae (1799—1812) ; Diaria I—II. (herausg. von E. Gombocz, 1945) ; *Kitaibelia* Willd.

Kol, Erzsébet 1897— ; Kandidat d. biol. Wiss., gew. Prof. d. Univ. Kolozsvár ; Mitarbeiterin d. B. A. U. N. M. ; Kryobiologie u. Algologie.

Kovács, János 1816—1906 ; Mittelschullehrer in Debrecen ; Naturforscher

Kőfaragó-Gyelnik, Vilmos 1904—1945 ; Custos d. B. A. U. N. M. ; Lichenologe ; *Peltigera*-Monographie (1940).

Krenner, József Andor 1900— ; gew. Privatdozent d. Univ. Bp. ; Dir. des Versuchswesens ; Algologe u. Phytopathologe.

Kümmerle, Jenő Béla 1876—1931 ; Abteilungsdir. d. B. A. U. N. M. ; Pteridologe u. Bibliograph ; *Kümmerlea* Krenn.

Láng, Adolf Ferenc 1795—1863 ; Pharmazeut aus dem Komitat Nyitra ; Dermatomykologe u. Molluskan-Forscher ; *Lángia* Endl.

Lojka, Hugó 1845—1887 ; Mittelschullehrer ; Lichenologe ; *Lojkania* Rehm.

Lyka, Károly 1869— ; Doktor d. Kunstwiss. ; Kossuth-Preisträger ; Kunsthistoriker ; Florist ; Bearbeitung d. Gatt. *Thymus*, in Hegi's Flora v. Mitteleuropa (1927).

Mágocsy-Dietz, Sándor 1855—1945 ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad. ; Prof. d. Univ. Bp. ; Pflanzenphysiologe und Genetiker ; (mit L. Fekete :) Forstliche Botanik (1891, 1896).

Menyhárt, László 1849—1897 ; Mittelschullehrer in Kalocsa, Missionär in Südafrika ; Florist, Meteorologe ; Pflanzenwelt v. Kalocsa (1877).

Moesz, Gusztáv 1873—1946 ; Dir. d. B. A. U. N. M. ; Mykologe, Phytopathologe und Florist ; Fungi Hungariae (1925—1949) ; Die Pilze von Budapest (1942) ; *Moeszia* Bubák, *Moesziella* Petrák.

Natter-Nád, Miksa 1893— ; Journalist in Budapest, Amateur Gärtner-Botaniker.

Nendtvich, Károly 1811—1892 ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad. ; Arzt ; Prof. d. Chemie d. Technischen Hochschule in Bp., Florist.

Nógel, István 1810—1870 ; Konservator des Ung. Nat. Mus., Gärtner der Kaiserl. Gärten in Istambul ; Zoologe (hauptsächlich Entomologe).

Paál, Árpád 1889—1943 ; Prof. d. Univ. Bp. ; Pflanzenphysiologe, bes. Reizphysiologie (1917).

Pagony, Károly : Hauptforstrat in Bp.

Palik, Piroska 1895— ; Adjunkt. u. gew. Privatdozentin an der Univ. Bp. ; Algologie.

Pantocsek, József 1846—1916 ; Kreisarzt, Dir. des Krankenhauses in Pressburg ; Diatomen-Forscher; Monographie der fossilen Bacillarien Ungarns (1886—1892); *Pantocsekia* Grun.

Pénzes, Antal 1895— ; Mitarbeiter des Bot. Forsch. inst. d. Akad. in Vácrátót ; gew. Prof. d. Hochschule ; Florist ; Monographien.

Péterfi, Márton 1875—1922 ; Lehrer, Konservator d. Siebenbürgischen Nat. Mus. ; Bryologe.

Polgár, Sándor 1876–1944 ; Mittelschullehrer in Győr ; Adventiv-Florist ; Flora Comit. Jaurinensis (1941).
Priszter, Szaniszló 1917– ; Adjunkt. d. Univ. der Agrarwissenschaften in Bp. ; Adventiv-Florist ; *Amaranthus*-Monographie (1949–1951).
Procopp, Jenő 1844–1916 ; Arzt in Pestszentlőrinc bei Bp. ; Amateur-Botaniker.
Rapaics, Raymund 1885–1953 ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad. ; Prof. d. Wirtschaftl. Akad. in Debrecen ; Florist u. Historiker der Biologie ; Monographien ; Die Blumen der Ungarn (1932, *U.*), Das Ungarische Obst (1940, *U.*), Ungarische Gärten (1940, *U.*), Geschichte der ung. Biologie (1953, *U.*).
Révész, Béla ; Arzt in Békéscsaba, später Oberarzt in Hermannstadt.
Richter, Aladár 1868–1927 ; Prof. d. Univ. Kolozsvár ; Floristik, später Physiologische Anatomie, Histologie tropischer Pflanzen.
Sadler, József 1791–1849 ; Prof. d. Univ. Pest ; Florist ; Herausgeber der ersten ungarischen Exsiccaten, Flora comit. Pesthinensis (1825, 1840); *Sadleria* Kaulf.
Sárkány, Sándor 1906– ; Doktor d. biol. Wiss. ; Prof. d. Univ. Bp. ; Anatomie (Xylotomie, Histogenetik) ; Xylotomische Arbeiten.
Scherffel, Aurél 1865–1939 ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad., Tit. ord. Prof. d. Univ. Szeged ; Algologe u. Mykologe ; Monographie der Chytridineen (1925–1926) ; *Scherffelia* Pascher, *Scherffeliomonas* Szabados.
Schilberszky, Károly 1863—1935) ; Prof. d. Techn Hackschule Budapest, Pflanzenpathologe, Eutdecker des Kartoffelkrebse.
Schweitzer, József ; Mittelschullehrer in Arad.
Simon, Tibor 1926– ; Kandidat d. biol. Wiss., Adjunkt d. Univ. in Bp. ; Phytocönologe.
Simonkai, Lajos 1851–1910 ; Mittelschullehrer in Bp., Privatdozent d. Univ. Bp. ; Florist, Pflanzengeograph und Dendrologe ; Enumeratio Florae Transsilvaniae (1886) ; mehrere Florenwerke und Monographien (*Quercus*, *Tilia*, *Acer* usw.).
Soó, Rezső 1903– ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad. u. d. Deutschen Akad. d. Naturf., zweifacher Kossuth-Preisträger ; Prof. d. Univ. in Debrecen, Kolozsvár und Budapest ; Systematiker, Phylogenetiker und Geobotaniker ; system. und geobotanische Monographien (*Melampyrum*, *Orchidaceae*, bzw. Kolozsvár, Nyírség) und Florenwerke ; Vergangenheit u. Gegenwart d. pannonischen Flora (1940) ; Pflanzengeographie (1945, 1951), (mit S. Jávorka) : Handbuch der ung. Pflanzenwelt I–II (1951, *U.*) ; Phylogenetische Pflanzensystematik (1953, *U.*).
Szabó, Zoltán 1882–1944 ; ord. Mitgl. d. Ung. Akad., Prof. d. Univ. in Bp. ; Systematiker u. Genetiker ; Monographien von *Knautia* und *Cephalaria* (1905, 1911, 1940), Die Organisation der Pflanzen (1933, *U.*), Vererbungslehre (1938, *U.*).
Szatala, Ödön 1889– ; Oberdirektor des Versuchswesens, Mitarbeiter d. B. A. U. N. M. ; Lichenologe ; Lichenes Hungariae (seit 1927).
Szemes, Gábor 1907– ; Kandidat d. biol. Wiss., gew. Vize-Dir. d. Bot. Forsch. inst. d. Akad. in Vácrátót ; Algologe.
Szepesfalvy, János 1882– ; Dir. d. B. A. U. N. M. ; Bryologe ; Die Moosflora der Umgebung von Bp. und des Pilisgebirges (1940–1942).
Szovits, József 17.. –1831 ; Pharmazeut ; *Szovitsia* Fisch. et Mey.
Thaisz, Lajos 1867–1937 ; Oberdirektor des Versuchswesens ; Florist, Begründer der ung. Grünland-Bewegung.
Timkó, György 1885–1945 ; Custos-Direktor d. B. A. U. N. M. ; Ethnograph und Lichenologe.
Trautmann, Róbert 1873–1953 ; Architekt-Ingenieur ; Florist (*Mentha*).
Treitz, Péter 1886–1935 ; Obergeologe, Oberdirektor des Versuchswesens ; Begründer der ung. Agrogeologie.
Tuzson, János 1870–1941 ; Prof. d. Univ. Bp. ; Florist, Pflanzengeograph, Palaeobotaniker ; Monographien, Systematische Botanik I, II (1911, 1926, *U.*) ; *Tuzsonia* Andr.
Ujhelyi, József 1910– ; Mitarbeiter d. B. A. U. N. M. ; gew. Privatdozent d. Univ. Bp. ; Agrostologe.
Vajda, Ernő 1889– ; Rechtsanwalt ; Florist und Pflanzenphotograph ; (mit Vajda, László :) Flora Photographica Hungarica (1929–1941).
Wagner, János 1870–1955 ; Präparandien-Oberdirektor, Tit. ord. Prof. d. Univ. Szeged ; Systematiker u. Florist ; Ungarns Blütenpflanzen (1903, *U.*), Monographien (*Centaurea* 1910, *Tilia* 1924–1943).
Xántus, János 1825–1894 ; Begründer und erster Direktor d. Budapester Zool. Gartens, Naturforscher, Etnograph, Zoologe.
Zahlbruckner, Sándor 1860, geb. in Pressburg–1938; Dir. d. B. A. U. N. M. d. Staatsmuseums in

Wien; Lichenologe; Catalogus Lichenum Univ. (seit 1922); *Zahlbrucknerella* Herre.
Zólyomi, Bálint 1908— ; korresp. Mitgl. d. Ung. Akad.;, Kossuth-Preisträger, jetziger Dir. d. B. A. U. N. M.; Phytocönologe u. Palynologe; Entwicklungsgeschichte d. Vegetation Ungarns (1953).

К ИСТОРИИ ВЕНГЕРСКОЙ БОТАНИКИ

С. Пристер

РЕЗЮМЕ

Опубликованная в 1936 году работа Э. Гомбоц, посвященная подробной разработке истории венгерской ботаники, не распространяется на зарубежную деятельность венгерских ботаников. В данной статье делается попытка пополнить этот пробел, и в целях этого автор в своем составлении обработал кроме старой и новейшей венгерской литературы и доступную ему, связанную с Венгрией заграничную литературу. Он использовал также много словесных данных, полученных им от своих коллег ботаников. Так как эта статья является первой попыткой в этой области, то она не может быть без пробелов и безошибочной, однако, приложенная к ней подробная библиография (почти 500 статей) предоставляет возможность не только обозревать весьма разбросанную и часто трудно доступную литературу, но и регистрировать и дополнять всевозможные недостатки.

В распределении по частям света кратко обрисована деятельность венгерских ботаников, естествоведов и исследователей в области изучения флоры и вегетации, фитоценологии и экологии, и на географической карте отмечены их путешествия (тонкие номера подстрочных примечаний указывают на цитированную литературу, а толстые номера на отметки на карте). Затем приведены более значительные венгерские работы (монографии и т. д.), содержащие обработку заграничного материала растений, описания заграничных видов растений и список венгерских сотрудников зарубежных ботанических серийных научных изданий. В заключение дается небольшой отбор заграничных видов растений, носящих имена венгерских ботаников, а также и родов растений, названных по имени венгерских исследователей.

LA VÉGÉTATION DE BÁTORLIGET

Par

R. SOÓ

Membre ordinaire de l'Académie des Sciences de Hongrie

INSTITUT BOTANIQUE DE L'UNIVERSITÉ DE DEBRECEN

(Reçu le 25 janvier 1954)

Introduction

La découverte de Bátorliget sous le rapport phytologique se rattache au nom de feu J. Tuzson — professeur à l'université de Budapest — tandis que son importance phytogéographique ressort du compte rendu de l'excursion de Á. Degen et G. Lengyel (1914). Boros explore dans les années 1920 la flore de la Nyirség et son étude «Flore et phytogéographie de la Nyirség» (1932 en langue allemande) donne une esquisse concise de la végétation des régions sablonneuses (p. 136—7), marécageuses (p. 134—5) et forestières (p. 152—4) de cette région. Depuis 1928 nous avons visité Bátorliget à plusieurs reprises, premièrement seul, puis en compagnie des membres de notre institut, en premier lieu de B. Zólyomi, et au moyen de relevés phytocénologiques modernes — complétés de mesures microclimatiques et, tout rècemment, d'analyses de sol, — nous nous sommes familiarisé avec ses associations végétales. L'action pour la protection de la nature qui a commencé dans les années 1930 fut couronnée de succès (cf. Soó, Term. tud. Közl. 1935), en 1938 une «réservation» a été établie sur environ 25 hectares, qui, il n'y à pas très longtemps est passé à environ 60 hectares en joignant les quatre parties séparées. Malheureusement il ne reste qu'un tiers du territoire originel à forêts et marais. (Voir les cartes de Zólyomi, Term. tud. Közl. 1935). Les terres arables se trouvant sur le territoire de la réservation ont été reboisées — conformément à l'état originel — par le Conseil pour la Protection de la Nature.

Bátorliget est en Hongrie une région unique où, dans la plaine, subsistent des espèces végétales et animales qui sont les survivants d'une période froide, glaciaire ou postglaciaire. La conception selon laquelle la flore et la faune des marais de Bátorliget seraient dans leur totalité des survivants de la période glaciaire, est naturellement dépassée. Comme nous l'avons déjà exposé en 1935 et 1939, toute la région de marais et de forêts a subsisté du temps des steppes à marais et forêts, dite période du hêtre, tandis que l'origine des marais à bouleau doit probablement être située dans la période du pin-bouleau. Certaines espèces semblent avoir une origine glaciaire: temps où un climat pareil au subalpin de nos jours entraînant une végétation correspondante,

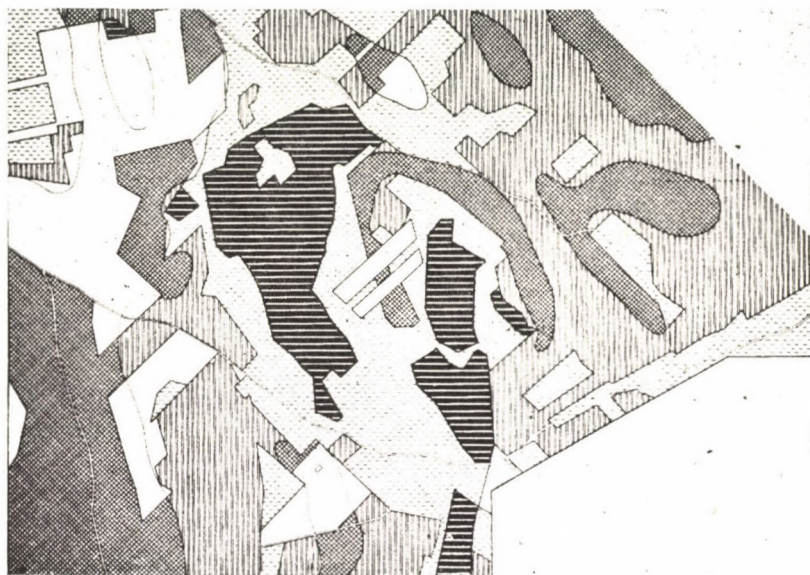
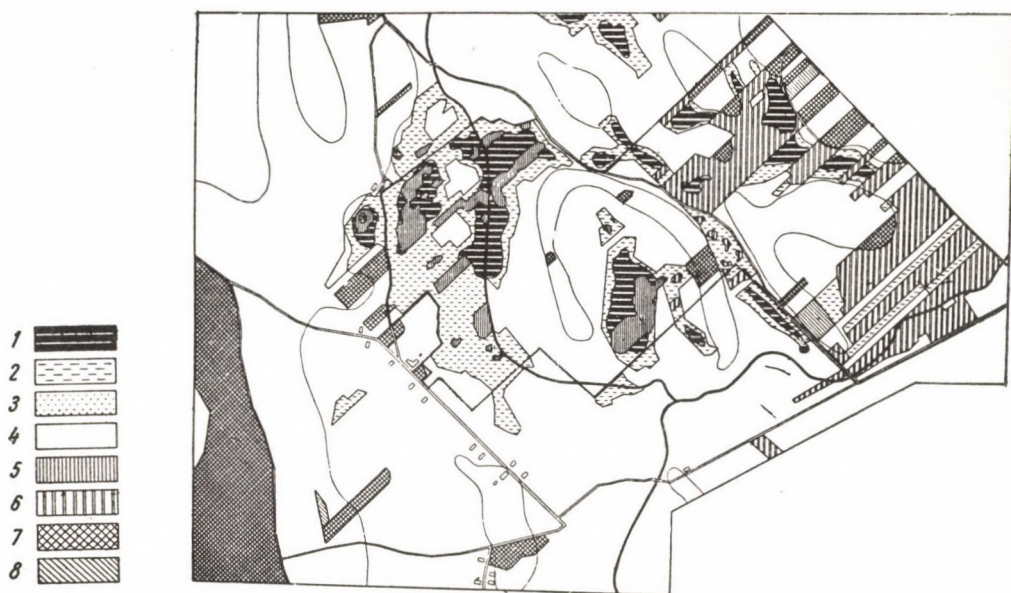
dominait sur la Plaine Hongroise (Alföld). Y étaient probablement indigènes à cette époque : *Trollius europaeus*, *Ligularia sibirica*, *Comarum palustre*, *Calamagrostis neglecta* et probablement aussi *Angelica palustris* qui, aujourd'hui, peuplent les près ou les marais subalpins ou subarctiques. Donc les boulaies sont les survivants de la période du pin-bouleau, la végétation steppique, les prairies sablonneuses, ceux de la période des steppes climatiques (période du coudre), les chênaies à *Tilia argentea*, ceux de la période des chênes, optimum climatique des époques post-glaciaires, tandis que les charmaies, et les bois à chêne-frêne et orme sont dans leur composition contemporaine les survivants de l'époque du hêtre, âge d'or des forêts de l'Alföld.

Les marécages entre les dunes de sable, les marais à saule-bouleau, les prairies marécageuses, l'ombre des bois recèlent les souvenirs vivants des époques postglaciaires. Les conditions microclimatiques locales ont rendu possible la subsistance de la végétation primitive. La nappe souterraine froide proche de la surface maintient non seulement l'humidité, mais elle refroidit le sol, de sorte que la couche atmosphérique à proximité du sol reste aussi fraîche. L'évaporation des eaux des marais rend humide l'air, tandis que l'entourage boisé empêche la dissipation du brouillard se formant au-dessus des marais même à l'aube des jours chauds de l'été. Dans cette région marécageuse, fraîche et vaporeuse, ainsi que dans ses forêts ombragées et humides, ont pu subsister les espèces végétales et animales qui aujourd'hui ne sont indigènes que sous le climat, respectivement dans les biotopes des régions montagneuses, boisées. Les territoires à forêts et marais à végétation analogue ont existé jadis en grand nombre dans l'Alföld. Ainsi dans la Petite Plaine (Kis-Alföld) les boits et marais de la Hanság et ceux du territoire entre le Danube et la Tisza, même certaines forêts transtibiscaines et les marais et forêts de la Nyirség ont fourni des conditions de vie favorables à de nombreuses espèces montagnardes. Toutefois la végétation de Bátorliget est plus riche que celle de toutes les régions marécageuses connues, conservées ou récemment dévastées.*

Sur le sol sablonneux de la Nyirség généralement acide et pauvre en chaux se rencontrent les espèces boréales immigrées des parages de la Mer Baltique et de la grande plaine sarmatique, espèces nommées baltiques et continentales, ainsi que les espèces pontiennes provenant des steppes de la

* Voir les études de Zólyomi sur la Hanság, de Boros sur les territoires marécageux entre le Danube et la Tisza et celles de Soó et ses collaborateurs sur la région transtibiscaine et sur la Nyirség. Outre les marais de Gánástanya *(Comarum palustre)* et de Ujtanya *(Ligularia sibirica)* situés dans le voisinage de Bátorliget c'est notamment dans les marais de Debrecen-Haláp (bombements de *Calamagrostis neglecta* et *Angelica palustris* même aujourd'hui) que se rencontrent des espèces et des associations survivantes de caractère analogue. L'ensemble des *Eriophoreto-Sphagnetum* de Csaroda avec *Vaccinium oxycoccus*, *Comarum palustre*, *Drosera rotundifolia* peut être probablement ramené à la fin de la pleistocène. Par contre nous sommes d'avis que les marais de la Nyirség et ceux de Bátorliget ne furent probablement jamais des *Sphagneta*, au contraire, ils abritaient tout au plus sporadiquement des *Sphagna*. Cf. avec les résultats de recherches palynologiques de Bátorliget : Csinády 1953—4. La formation de tourbe audessous des prairies marécageuses de Bátorliget est très incomplète.

Russie du Sud. Néanmoins la majorité de la flore est constituée par les phanerogames, les fougères, les mousses généralement répandues en Europe ou au moins en Europe Centrale, bien que les espèces méditerranéennes (provenant des régions méridionales et des bords de la Méditerranée) y jouent aussi un rôle important. Les quelques espèces boréales sont des survivants glaciaires ou postglaciaires. Des montagnes de la Transylvanie beaucoup d'éléments montagnards comme les espèces d'origine balcanique (*Melampyrum bihariense* par exemple) sont parvenus dans la Nyirség. Parmi les espèces endémiques de l'Alföld *Pulsatilla pratensis* ssp. *hungarica* et *Melampyrum nemorosum* ssp. *debreceniense* fleurissent exclusivement dans les forêts sablonneuses de la Nyirség. En Hongrie c'est uniquement dans la Nyirség que *Angelica palustris* et *Ligularia sibirica* sont connues, *Calamagrostis neglecta* croît aussi dans la région à marais de Tapolca tandis que *Comarum palustre* qui vivait naguère dans la Hanság et dans le sud du dépt. de Somogy croît encore aujourd'hui dans le sud de Zala et dans les marais de Bereg. Le nombre des espèces qui — sur l'Alföld — sont connues seulement des territoires des survivants de Bátorliget, respectivement de la Nyirség, territoires qui contiennent des survivants, est bien plus grand.

Les forêts de Bátorliget appartiennent en partie aux chênaies à *Tilia argentea*, en partie aux bois à chêne-frêne et orme, comme p. e. la partie dénommé «Hagymás» d'après les nombreux *Allium ursinum* qui y poussent. À la lisière des chênaies sèches et dans leurs clairières les espèces des forêts sablonneuses originelles se mélangent aux espèces montagnardes forestières. Au printemps *Iris hungarica*, en automne *Aster amellus* sont leur plus belle parure. Dans les bois se confondent *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus campestris & scabra*, *Populus tremula*, *Acer campestre*, les trois espèces de tilleul, quelques saules et aulnes. Dans la strate herbacée se trouvent un grand nombre des espèces des hêtraies et des forêts mixtes des régions montagneuses. Des forêts avec des sousbois analogues se trouvent dans la Szigetköz (cf. Zólyomi, 1937) et le long de la rivière Bodrog (comme la forêt Long, cf. Hargitai, 1940). C'est au début du printemps, que l'aspect des bois est le plus beau, avant la feuillaison, quand fleurissent les *Ranonculacées* et les *Liliacées*. Des taches blanches, jaunes, bleues et lilas s'alternent, plus tard ces fleurs multicolores se cachent dans la verdure du feuillage. Les prairies marécageuses sont les plus belles au mois de mai, bien qu'en automne leurs couleurs soient aussi variées. Leur pelouse est constituée en partie de laiches rares ou faisant défaut ailleurs dans l'Alföld (*Carex fusca*, *C. elongata*, *C. inflata*), parmi lesquels de petites boulaies attirent le regard : elles abritaient naguère *Lastrea thelypteris* ; leurs arbres sont *Betula pubescens* et *B. pendula* et *Salix pentandra*. Les bombements sont constitués soit de *Carex elata*, soit de *C. paradoxa* = *appropinquata*, les plus beaux sont cependant les bombements massifs formés par *Calamagrostis neglecta* avec des vasques de *Menyanthes trifoliata*. Du

a

b

a Bátorliget en 1909. D'après B. Zólyomi *b* Bátorliget en 1934. D'après B. Zólyomi
La ligne rouge marque les limites actuelles de la reservation

1. Marais
2. Prairies marécageuses et humides
3. Prairies sèches
4. Cultures
5. Marais à bouleau
6. Bois à chêne, frêne et orme
7. Chênaies steppiques
8. Robinières

reste le gazon des prairies marécageuses est composé des ensembles de *Poa trivialis* et de *Molinia coerulea*, celui des prés humides de *Festuca pratensis* et *Agrostis alba*. Un peu plus loin de la région marécageuse se trouvent les prairies steppiques sablonneuses à flore abondante qui ont été, malheureusement, labourées en majeure partie : pelouses de *Chrysopogon gryllus* et *Festuca sulcata*. Le grand pâturage de Bátorliget est le plus fastueux «champ de coquerelles» où dans la pelouse de *Festuca pseudovina* croissent 3 espèces de coquerelles : *Pulsatilla grandis* bleu pâle, *P. patens* d'un violet foncé et *P. pratensis* ssp. *hungarica* d'un jaune sale violacé, ainsi que leurs hybrides.

Les associations

Les relevés phytocénologiques de Bátorliget ont été effectués au début des années 1930 avant l'établissement de la réservation, les résultats ont été publiés entre 1937 et 1943. Depuis ce temps région et végétation ont subi des transformations radicales. L'expansion de l'agriculture a détruit en partie les habitats des plantes et des associations, par contre l'établissement de la réservation les a conservés, mais aussi transformés de plusieurs manières. Si l'on cesse de faucher les prairies marécageuses le territoire est couvert bientôt de buissons de *Salix cinerea* qui surgissent au cours de la succession naturelle. Étant donné la proximité immédiate des terres récemment défrichées, les bois et forêts ont été envahis par les mauvaises herbes. Les descriptions de la végétation données plus loin se rapportent à l'état d'il y a 15—20 ans, elles montrent donc l'aspect original primitif. Une nouvelle cartographie et un nouveau relevé du territoire seraient à recommander.

Dans les petites eaux stagnantes de Bátorliget le **Potamion** : *Nuphareto-Castalietum* est représenté par les groupements de *Nymphaea alba-Potamogeton gramineus* ssp. *heterophyllis*, le **Hydrocharition** cependant par celui de *Lemna minor.* La représentant le plus répandu de la végétation marécageuse, le **Phragmition** apparait comme *Phragmitetum calamagrostosum canescentis* caractéristique pour la Nyirség, mais le long des cours d'eaux primitifs le *Phragmitetum urticetosum kiovensis* fait aussi son apparition, par endroit en consociation avec *Glyceria maxima*, par ailleurs le roseau est de temps à autre remplacé par *Typha latifolia* ou *Schoenoplectus lacustris.* Sur le territoire de la réservation la roselière et ses consociations sont variés même de nos jours. La composition du *Phragmitetum* originel (cf. Z ó l y o m i, Vasi Szemle I. 149) : Tab. 1.* Les complexes de marais à *Phragmites-Menyanthes*, comme les représentants de l'alliance **Magnocaricion** avec des bombements constitués de *Carex appropinquata (paradoxa)* et des vasques de *Menyanthes (Menyanthetum phragmitetosum)* étaient très fréquents. Leur composition d'après 10 relevés sur 25 m²: Tab. 2.

Les associations à *Carex elata* bigarrées de vasques de *Menyanthes (Menyanthetum caricetosum elatae)* sont rares ; sur la base de 5 relevés les éléments apparaissant avec la plus grande constance, respectivement avec la plus grande fréquence sont : *Caltha palustris* 2, *Lythrum salicaria* 1, *Menyanthes trifoliata* 3—5, *Mentha aquatica* 1, *Teucrium scordium* 1, *Alisma* 1, *Carex elata* 4, *C. pseudocyperus* 1—2 (cf. la liste complète Bot. Közl. 1938. 264).

Le type le plus répandu du *Menyanthetum* c'est le complexe mosaïque *(Menyanthetum caricetosum pseudocyperi)* formé avec le *Carex pseudocyperus*. Composition d'après 8 relevés : Tab. 3.

Les mousses des vasques sont : *Bryum ventricosum*, *Brachythecium mildeanum*, *Drepanocladus aduncus* var. *kneiffii* (III). *Marchantia.*

L'autre association de vasque très répandue sur notre territoire est *Caricetum vesicariae*, le type d'Alföld du *Caricetum inflato-vesicariae*, mais à un endroit l'association montagnarde de *Carex inflata* apparaît aussi. La composition d'après 8 + 2 relevés : Tab. 4.

Le groupement à *Juncus atratus* y classé précédemment (Bot. Közl. 1938. 265) peut être considéré comme la consociation de *Festucetum pratensis.*

* Dans les listes des associations qui suivent, les chiffres romains représentent les valeurs de la praesentia ou fréquence (Fr) (échelle I à V) ; les chiffres arabes les valeurs combinées de l'abondance et de la dominance (A—D); où les chiffres manquent, la valeur A—D = 1—1. Les espèces caractéristiques régionales des associations et des alliances sont imprimées *en italique*.

Tab. 1

Scirpeto-Phragmitetum urticetosum kioviensis Zólyomi

G—HH	Cp	Lastrea thelypteris	1—2	II
H—HH	Kz	Lythrum salicaria	1	II
HH	Eua(-M)	Oenanthe aquatica	1	I
H	Eua	Peucedanum palustre	1	II
H	Eua(-M)	Galium palustre	1	II
HH	Cp	Menyanthes trifoliata	2	I
H	Kz	Calystegia sepium	1	III
H	Eu	Symphytum officinale s. l.	1	II
H	Cp	Scutellaria galericulata	1	I
H	Cp	Stachys palustris	1	I
HH	Cp	Rorippa amphibia	2—3	I
HH	Eua	Lysimachia vulgaris	1	II
HH	Eu	Rumex hydrolapathum	1—2	III
HH	Cp	Polygonum amphibium	1	I
G—HH	P	*Urtica kioviensis*	2	II
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1	IV
G-HH	Eu(-M)	Iris pseudacorus	1	I
G-(HH)	Kz	Eleocharis palustris s. l.	1	II
HH	Kz	Carex pseudocyperus	1	I
HH	Cp	C. vesicaria	4	I
HH	Eua(-M)	C. acutiformis	2—4	II
HH	Cp	Glyceria maxima	5	I
HH	Kz	Phragmites communis	1—3	IV
HH	Eua(-M)	Sparganium erectum	1	I
HH	Kz	Typha latifolia	4—5	I
HH	Cp	T. angustifolia	1—5	III

Tab. 2

Phragmiteto-Menyanthetum Soó nom. nov.

M	Eua(-M)	Salix cinerea	1	II
G	Cp	Equisetum palustre	1	II
G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1	III
H	Cp	Caltha palustris	1—2	III
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	IV
H-HH	Eua(-M)	Epilobium hirsutum	1	I
H	Cp	E. palustre	1	I
HH	Eu	Sium latifolium	1—2	III
H	Eua	Peucedanum palustre	1	II
H	Eua(-M)	Galium uliginosum	1	I
H	Eua(-M)	G. palustre	1	III
H	Eua	Valeriana officinalis	1	I
HH	Cp	*Menyanthes trifoliata*	2—4	V
H	Kz	Calystegia sepium	1	III
H	Eu	Symphytum officinale s. l.	1	I
H	Eua(-M)	Myosotis palustris	1	I
H	Cp	Scutellaria galericulata	1	I
H	Cp	Stachys palustris	1	I
HH	Eua(-M)	Lycopus europaeus	1	I
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1	I
H	Bo	*Ligularia sibirica*	1—3	II
H	Em	Cirsium rivulare	1	I
HH	Cp	Polygonum amphibium	1—2	II
H-G	Kz	Urtica dioica	1	I
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1	II
G	Eua(-M)	Orchis incarnata	1	I
HH	Eua	Carex appropinquata	2—3	V

H-HH	Eua(-M)	C. vulpina	1	I
H	Eu	C. elongata	1	II
HH	Eu(-M)	C. elata	1	III
HH	Kz	C. pseudocyperus	1—2	IV
HH	Kz	Phragmites communis	3—5	V
H	Bo(-Cp)	Calamagrostis neglecta	1—2	II
H	Eua	C. canescens	1—2	I
HH	Cp	Sparganium erectum	1—2	I
HH	Kz	Typha latifolia	1	I

Tab. 3

Cariceto pseudocyperi-Menyanthetum Soó nom. nov.

G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1	II
H	Cp	Caltha palustris	1	IV
H	Eua	Ranunculus repens	1	I
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	IV
HH	Eu	Sium latifolium	1	III
HH	Eua(-M)	Oenanthe aquatica	1	II
H	Eua	Peucedanum palustre	1	I
H	Eua(-M)	Galium palustre	1	III
HH	Cp	*Menyanthes trifoliata*	1—5	V
H	Eu(-M)	Myosotis palustris	1	I
H	Em(M)	Teucrium scordium	1	III
H	Cp	Scutellaria galericulata	1	I
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1—2	IV
H	Cp	Veronica scutellata	1	II
HH	Cp	Rorippa amphibia	1	IV
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1	I
HH	Eua	L. vulgaris	1	II
HH	Cp	Polygonum amphibium	1—2	IV
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1—2	IV
HH	Kz	Schoenoplectus lacustris	1	I
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris s. l.	1—2	III
HH	Eu(-M)	Carex elata	1	I
HH	Eua	C. appropinquata	1	II
HH	Kz	*C. pseudocyperus*	2—4	V
HH	Cp	C. vesicaria	1—2	II
HH	Kz	Phragmites communis	1	II
H	Bo(-Cp)	Calamagrostis neglecta	1	III
H	Cp	Agrostis alba	1	II
HH	Eua(-M)	Sparganium erectum	1	II

Tab. 4

Cariceto inflatae-vesicariae W. Koch

G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1—2	II
H	Cp	Caltha palustris	1	II
H	Eua	Ranunculus repens	1—2	II
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1—2	III
HH	Eua(-M)	Oenanthe aquatica	1	II
H	Eua	Peucedanum palustre	1	II
H	Eua(-M)	Galium palustre	1	III
HH	Cp	Menyanthes trifoliata	1—2	I
H	Eu(-M)	Myosotis palustris	1	I
H	Em(M)	Teucrium scordium	1	I
H	Cp	Stachys palustris	1	I
HH	Eu(-M)	Lycopus europaeus	1	II
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1	II

HH	Cp	Rorippa amphibia	1	I
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1—2	II
HH	Eua	L. vulgaris	1	III
HH	Cp	Polygonum amphibium	1—2	II
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1—2	III
G-HH	Eu(-M)	Iris pseudacorus	1	I
HH	Kz	Schoenoplectus lacustris	1	II
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris	1	I
HH	Eu(-M)	Carex elata	1	II
HH	Kz	C. pseudocyperus	1	II
HH	Cp	*C. inflata*	5	I
HH	Cp	*C. vesicaria*	4—5	V
HH	Kz	Glyceria fluitans	1	I
HH	Kz	Phragmites communis	1	II
H	Cp	Agrostis alba	1	II
H	Bo(-Cp)	Calamagrostis neglecta	1—2	II
Th	M	Phalaris canariensis	1	I
HH	Cp	Sparganium erectum	1	I
HH	Cp	Typha angustifolia	1	I
HH	Kz	T. latifolia	1	II

Les bombements du territoire — qui étaient plus répandus auparavant — sont constitués non par *Carex elata* mais par *Calamagrostis neglecta* d'une part et par *Carex appropinquata* d'autre part. Sur les bombements élevés, composés du précédent, *C. pseudocyperus* est constant et comme nous l'avons mentionné plus haut, il forme un complexe avec les vasques de *Menyanthes* (photographie : fig.4). Les bombements nains de *Carex appropinquata* à feuiilles étrotes forment parfois des associations indépendantes, ou bien ils s'associent a *Menyanthes* et au roseau (voir plus haut) et constituent la strate herbacée des marais à bouleau, ou à saule.

Composition du *Calamagrostetum neglectae (caricosum pseudocyperi)* d'après 8 relevés Tab. 5.

Tab. 5

Calamagrostetum neglectae (hungaricum) Soó nom. nov.

G	Cp	Equisetum palustre	1	I
H	Cp	Caltha palustris	1	I
H	Eua	Ranunculus repens	1	I
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	I
H	Cp	Epilobium palustre	1	I
H	Eua(-M)	Galium palustre	1—2	V
HH	Cp	Menyanthes trifoliata	I	II
H	Em(M)	Teucrium scordium	1	V
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1	V
HH	Cp	Rorippa amphibia	1	II
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1—2	I
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1	I
HH	Eua	L. vulgaris	1	III
HH	Cp	Polygonum amphibium	1—2	V
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1—2	V
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris	1—2	III
HH	Eu(-M)	Carex elata	1	I
HH	Eua(-M)	C. acutiformis	1—2	III
HH	Kz	*C. pseudocyperus*	2—3	V
H	Cp	Agrostis alba	1	I
H	Bo(-Cp)	*Calamagrostis neglecta*	5	V
		Drepanocladus aduncus	1—3	II

Le *Caricetum paradoxae (drepanocladosum)* à strate muscinale abondante, formant parfois une pelouse serrée montre la composition suivante d'après 10 relevés ; Tab. 6.

Tab. 6

Caricetum paradoxae (appropinquatae) Soó

G	Cp	Equisetum palustre	1–2	IV
G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1–2	IV
H	Cp	Caltha palustris	1–3	V
H	Eua	Ranunculus repens	1	IV
H	Eua	R. acer	1	I
H	Eu	Trifolium hybridum	1	I
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	IV
H-HH	Eua(-M)	Epilobium hirsutum	1	I
HH	Eu	Sium latifolium	1	I
H	Eua	Angelica silvestris	1	II
H	Eua	Peucedanum palustre	I	II
H	Eua(-M)	Galium uliginosum	1	III
H	Eua(-M)	G. palustre	1	IV
H	Eua	Valeriana officinalis	1	III
H	Kt(Eua)	Geranium palustre	1	I
HH	Cp	Menyanthes trifoliata	1–2	II
H	Eu	Symphytum officinale	1	I
H	Eu(-M)	Myosotis palustris	1	III
H	Em(M)	Teucrium scordium	1	I
H	Cp	Scutellaria galericulata	1	I
H	Kz	Prunella vulgaris	1	I
H	Cp	Stachys palustris	1	I
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1	II
H	Cp	Veronica scutellata	1	I
HH	Cp	Rorippa amphibia	1	I
H	Cp	Cardamine hayneana	1	I
H	Eua(-M)	Senecio paludosus	1	I
G	P	Cirsium canum	1	I
H	Em	C. rivulare	1	I
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1	III
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1	I
H	Cp	Polygonum amphibium	1	I
Th	Kz	P. minus	1	I
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1	III
G-HH	Eu(-M)	Iris pseudacorus	1	I
H	Kt(Eua)	Juncus atratus	1	I
H	Cp	J. articulatus	1	I
H	Cp	J. effusus	1	I
G	P	Orchis elegans	1	I
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris	1	I
HH	Eua	*Carex appropinquata*	3–5	V
H-HH	Eua(-M)	C. vulpina	1	II
H	Eu	*C. elongata*	1–3	II
HH	Eu(-M)	C. elata	1–2	II
G	Cp	C. panicea	1	I
G	Eu(-M)	C. hirta	1	II
HH	Eua(-M)	C. acutiformis	1	II
HH	Kz	C. pseudocyperus	2–4	III
HH	Cp	C. vesicaria	1	I
Th	M(-Eu)	Bromus commutatus	1	I
H	Eua(-M)	Poa trivialis	1	I
HH	Kz	Phragmites communis	1–2	III
H	Cp	Agrostis alba	1–2	II
H	Bo(-Cp)	Calamagrostis neglecta	1–2	III
		Amblystegium kochii	1	I
		A. serpens	1	I
		Brachythecium rutabulum	1	I
		Bryum ventricosum	1	II
		Calliergon cuspidatum	1	I
		Drepanocladus aduncus	2–5	IV

Avec l'accroissement des éléments des prairies marécageuses, *Caricetum paradoxae* se rapproche des associations de l'alliance *Molinion.*

Le *Caricetum acutiformis* (par endroits avec *Carex riparia)* qui forme à peine de bombements, est une association à hautes laiches sur le bord des marais roseliers, dans les clairières des bois de bouleau ou de nombreuses espèces de *Phragmition* croissent aussi. Composition d'après 8 relevés : Tab. 7.

Tab. 7

Caricetum acutiformis -ripariae Soó

M	Eua(-M)	Salix cinerea	1	I
G	Cp	Equisetum palustre	1	I
G-HH	Cp	Dryopteris thelypteris	1—3	III
H	Cp	Caltha palustris	1—3	II
HH	Eua(-M)	Ranunculus lingua	1	I
H	Eua	R. repens	1	II
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	III
H	Eua(-M)	Epilobium parviflorum	1	II
H	Eua(-M)	E. tetragonum	1	I
HH	Eua(-M)	Oenanthe aquatica	1	II
H	Eua	Peucedanum palustre	1	II
H	Eua(-M)	Galium palustre	1	II
H	Kz	Calystegia sepium	1	I
H	Eu	Symphytum officinale	1	I
H	Eua(-M)	Myosotis palustris	1	I
H	Cp	Stachys palustris	1	I
HH	Eua(-M)	Lycopus europaeus	1	III
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1	I
H	Cp	Veronica scutellata	1	II
HH	Cp	Rorippa amphibia	1	I
H	Eu(-M)	Hypericum tetrapterum	1	I
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1	I
Th-H-Ch	Eua	Stellaria aquatica	1	I
HH	Eua	Lysimachia vulgaris	1	III
HH	Eu	Rumex hydrolapathum	1	I
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1—2	III
G-HH	Eu(-M)	Iris pseudacorus	1	I
H	Cp	Juncus effusus	1	II
HH	Kz	Schoenoplectus lacustris	1	II
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris s. l.	2	I
HH	Eua	Carex appropinquata	1	I
HH	Eu(-M)	C. elata	1—2	II
HH	Eua(-M)	*C. acutiformis*	3—5	IV
HH	Eua(-M)	*C. riparia*	1—5	I
HH	Kz	C. pseudocyperus	1—2	IV
HH	Cp	*C. utriculata*	1	I
HH	Cp	C. vesicaria	1	I
HH	Kz	Phragmites communis	1	II
H	Cp	Agrostis alba	1—3	II
H	Bo(-Cp)	Calamagrostis neglecta	1	I
H	Eua	C. canescens	1	I
HH	Cp	Typha angustifolia	1	I
		Drepanocladus aduncus	1—3	II

Carex disticha (intermedia) forme des pelouses hautes serrées, la composition desquelles marque assez bien la transition entre le *Magnocaricion* et le *Molinion. Caricetum intermediae* est assez rare à Bátorliget (5 relevés), sa consociation *C. vulpinae* semble faire défaut. (v. Tab. 8.)

Comme nous l'avons souligné auparavant (Bot. Közl. 1938. 254) les associations de *Magnocaricion* sont très analogues quant à leur composition floristique. Elles diffèrent plutôt par leurs apparences, par les conditions de leurs habitats (humidité du sol) — comme vasques, bombements et associations de hautes laiches à strate muscinale serrée — en premier lieu sur la base de leurs espèces dominantes. La plus grande partie des espèces se retrouve dans la plupart des

Tab. 8

Caricetum distichae (intermediae) (Nowinski) Soó

G	Cp	Equisetum palustre	1	III
H	Cp	Caltha palustris	2	III
H	Eua	Ranunculus repens	1–2	V
H	Kz	Potentilla reptans	1	I
H	Eu	Trifolium hybridum	1	II
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	III
H	Eua(-M)	Galium palustre	1	IV
H	Eua(-M)	Myosotis palustris	1	I
H	Em(M)	Teucrium scordium	1	I
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1	V
HH	Cp	Rorippa amphibia	1	I
H	Cp	Cardamine hayneana	1	I
G	P	Cirsium canum	1	I
H	Em	C. rivulare	1	I
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1	II
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1	III
H	Cp	Polygonum amphibium	1	I
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1	IV
G-HH	Eu(-M)	Iris pseudacorus	1	III
G	Eua	Juncus compressus	1	I
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris s. l.	1–3	II
H-HH	Eua(-M)	Carex vulpina	1	II
G(-HH)	Eua	C. *disticha*	2–5	V
H-HH	Eua(-M)	C. elata	1	III
HH	Kz	Glyceria fluitans	1	II
HH	Kz	Phragmites communis	1	III
H	Cp	Agrostis alba	1–2	III
Th	M	Phalaris canariensis	1	I

associations avec une abondance — dominance (A—D) et une fréquence (F) diverses et dans certaines associations avec une constance variable ; les différences sont donc plutôt de caractère quantitatif que qualitatif, d'où le nombre relativement restreint des espèces caractéristiques. Les éléments de *Phragmition* (roselière) et de *Molinion* (prairie marécageuse) figurent comme espèces différentielles.

Au lieu du typique *Molinietum coeruleae caricetosum paniceae*, du reste rare dans la Nyirség, l'alliance **(Molinion)** des prairies marécageuses est représentée par l'association à *Carex fusca* (décrite sous le nom de *Caricetum Goodenowii)* avec une strate muscinale distincte. Dans cette association-ci, il se trouvent certains éléments de *Magnocaricion* et déjà davantage d'éléments d'*Agrostidion*, tandis que les espèces du *Molinion* ne s'y rencontrent que sporadiquement, comme sur les prairies à *Poa trivialis*. Pour cette raison l'association décrite précédemment sous le nom d'*Agrostideto-Poetum trivialis* et classée dans l'*Agrostidion*, — partie importante des prairies de Bátorliget — doit être classée de préférence dans le *Molinion*, comme *Molinio-Poetum trivialis* tandis que les prairies où domine *Carex fusca*, peuvent être considérées comme consociation de ce dernier. (L'alliance *Caricion fuscae* des régions montagneuses est représentée approximativement par l'association *Caricetum echinatae* du marais situé entre Debrecen et Hajdunánás.) Composition du *Molinio-Poetum trivialis* d'après 10 relevés : Tab. 9.

La composition de la consociation *Caricetum fuscae* est pareille. D'après 5 relevés je ne mentionne que les éléments plus fréquents et les espèces caractéristiques (v. Tab. 10.).

Par suite de la disparition de la strate muscinale, de la diminution du nombre des espèces de *Molinion*, de la dominance croissante des espèces des prairies marécageuses, de la diminution de l'importance des laiches et de l'apparition des espèces d'*Arrhenatherion*, les prairies à marais deviennent peu à peu des prairies marécageuses, **(Agrostidion = Agrostion albae)**, dont l'association la plus répandue à Bátorliget est *Festucetum pratensis* avec une pelouse de *Poa trivialis* ou de *Bromus commutatus* dominante par endroits ; l'*Arrhenatherum* y est probablement adventif. Dans leur aspect printanier *Ranunculus acer*, *Trifolium pratense*, dans leur aspect estival *Daucus*, *Pastinaca*, *Galium verum*, *Cirsium canum* peuvent composer les facies : ce sont les meilleures prairies de fauche. Tandis que les prairies de *Festuca pratensis* se rapprochent de l'*Arrhenatherion*, groupe des herbages mésophiles, l'association à *Agrostis alba-Eleocharis palustris*, un type

Tab. 9

Molinio-Poetum trivialis Soó

G	Cp	Equisetum palustre	1—3	IV
G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1—2	II
H	Cp	Caltha palustris	1—3	IV
H	Eua	Ranunculus repens	1—3	II
H	Eua	R. acer	1	I
H	Kt(Eu)	Thalictrum lucidum	1	I
H	Eua	Potentilla erecta	1—2	II
H	Eua	P. reptans	1—2	II
H	Eua	Filipendula ulmaria	1—2	III
H	Cp	*Sanguisorba officinalis*	1—2	III
Th-TH	Eua(-M)	Medicago lupulina	1—2	II
H	Eua	Trifolium fragiferum	1	I
Th-TH	Eu(-M)	T. procumbens	1	I
H	Eu	T. hybridum	1	I
H	Eua(-M)	T. repens	1	I
H	Eua(-M)	T. pratense	1—2	II
H	Eua	Vicia cracca	1	II
H	Eua(-M)	Lathyrus pratensis	1	I
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	III
H	Eua(-M)	Epilobium parviflorum	1	I
H	Eua(-M)	E. tetragonum	1	I
H	Cp	*E. palustre*	1	II
Th	Eua	Pimpinella saxifraga	1	I
H	Eua(Kt)	*Selinum carvifolia*	1	I
H	Em	*Angelica palustris*	1—2	I
H	Eua	A. silvestris	1	II
H	Eua	Pastinaca sativa	1—3	I
TH	Eua(-M)	Daucus carota	1	I
H	Eua(-M)	*Galium uliginosum*	1—2	III
H	Eua-Kt	G. verum	1	II
H	Eua	Valeriana officinalis	1	I
H	Eua(-M)	*Succisa pratensis*	1	I
Th-H	Eu(-M)	Linum catharticum	1	I
H	Kt(Eua)	Geranium palustre	1	II
H	Eu	Symphytum officinale	1	II
H	Eu(-M)	Myosotis palustris	1	II
H	Em(M)	Teucrium scordium	1	I
H	Cp	Scutellaria galericulata	1	I
H	Kz	Prunella vulgaris	1	II
H	Eu(-M)	Stachys officinalis	1	I
HH	Eua(-M)	Lycopus europaeus	1	I
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica incl. verticillata	1	II
H	Eua-Kt	Veronica longifolia	1	I
H	Eua(Kz)	V. serpyllifolia	1	I
Th	Eu	Rhinanthus minor	1	I
Th	Kt(Eua)	Rh. borbásii	1	I
H	Eua(Kz)	Plantago lanceolata	1	I
H	Eua	P. media	1	I
H	Cp	Cardamine hayneana	1	I
H	Pa(-Em)	Achillea asplenifolia	1	I
H	Eua	Chrysanthemum leucanthemum	1	I
H	M-Em	Senecio barbareifolius	1—2	I
H	Em	*Cirsium rivulare*	2	II
G	P	C. canum	1—3	III
H	Eua(-M)	Serratula tinctoria	1	I
H	Eua(-M)	Leontodon autumnalis	1—2	II
H	Eua	L. hispidus	1	I
H	Kz	Taraxacum officinale	1	I
H	Kz	Sonchus arvensis	1	II

TH	Eu	Crepis biennis	1	II
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1—2	III
H	Eua(M-Kt)	*Dianthus superbus*	1	II
H-TH(Ch)	Kz	Cerastium vulgatum	1	I
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1—3	II
HH	Eua	L. vulgaris	1	I
H	Eua	Rumex crispus	1	I
H	Kz	R. acetosa	1—2	III
Th	Kz	Polygonum lapathifolium	1	I
Th	Kz	P. minus	1	I
G	Eua	*Veratrum album*	1	II
G	P-Pa	Orchis elegans	1	I
G	Eua(M)	O. incarnata	1	II
G(-HH)	Kz	Eleocharis palustris s. l.	1	I
H-HH	Eua(-M)	Carex vulpina	1—2	II
H	Eu	C. elongata	1	I
G	Cp	*C. fusca*	1	I
HH	Eu(-M)	C. elata	1	II
G	Cp	*C. panicea*	1	II
G	Eu(-M)	C. hirta	1	I
HH	Eua-(M)	C. acutiformis	1—2	IV
HH	Eua(-M)	C. riparia	1	I
Th	M(-Eu)	Bromus commutatus	1—2	III
H	Eua	Festuca pratensis	1—2	II
H	Eua(-M)	Poa trivialis	3—5	V
H	Eua	Briza media	1	I
H	Eua(-M)	Dactylis glomerata	1	I
H	Eu(-M)	Cynosurus cristatus	1	I
H	Cp	*Molinia coerulea*	1—3	I
HH	Kz	Phragmites communis	1	I
H	Eua(-M)	Holcus lanatus	1—2	III
H	Cp	Agrostis alba	1—2	II
		Drepanocladus aduncus	1—3	
		Mnium seligeri	1	

Tab. 10

Caricetum fuscae consoc.

	Cp	Equisetum palustre	1	III
H	Cp	Caltha palustris	1	III
H	Eua	Ranunculus repens	1	IV
H	Cp	*Sanguisorba officinalis*	1	II
H	Eua(-M)	Trifolium pratense	1	III
H-HH	Kz	Lythrum salicaria	1	III
H	Eua(Kt)	*Selinum carvifolia*	1	I
H	Eua(-M)	Galium uliginosum	1	III
H	Em	*Cirsium rivulare*	1	II
G	P	C. canum	1	III
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1—2	III
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1	III
H	Cp	*Triglochin palustre*	1	I
G	Cp	*Carex fusca*	4—5	V
G	Cp	*C. panicea*	1	III
H	Eua(-M)	Poa trivialis	2—3	III
H	Cp	*Molinia coerulea*	1	I

de *l'Agrostideto-Caricetum distantis*, représente les véritables prairies humides, dont l'analyse précise manque par rapport à Bátorliget (comparer avec la liste synthétique de la Nyirség. Bot. Közl. 1938. 269—270, en outre p. ex. *Lotus tenuifolius*, *Veronica scutellata*, *Cirsium brachycephalum* etc.).

Tab. 11

Festucetum pratensis hungaricum Soó nom. nov.

G	Cp	Equisetum palustre	1	II
H	Eua	Ranunculus acer	1—2	II
Th-TH	Eua(-M)	Medicago lupulina	1—2	II
H	Eua(-M)	Trifolium repens	1	II
H	Eua(-M)	T. pratense	1—3	IV
H	Eua(-M)	Lotus corniculatus s. l.	1	II
H	Eua	Angelica silvestris	1	I
H	Eu	Pastinaca sativa	2—3	I
TH	Eua(-M)	Daucus carota	3	II
H	Eua-Kt	Galium verum	1—3	II
H	Kt(Eua)	Geranium palustre	1	II
H	Cp	Gratiola officinalis	1	I
Th	Kt(Eua)	*Rhinanthus borbásii*	1—3	II
H	Eua(Kz)	Plantago lanceolata	1—2	II
H	P(Em)	Achillea asplenifolia	1	II
H	Eua	Chrysanthemum leucanthemum	1	III
H	M-Em	Senecio barbareifolius	1—2	II
H	Em	Cirsium rivulare	2	II
G	P	C. canum	2—3	II
H	End	*C. brachycephalum*	1	II
H	Eua	Leontodon hispidus	1	II
H	Eua(-M)	Lychnis flos-cuculi	1—2	II
H	Eua(M)	Stellaria graminea	1	II
H-TH(Ch)	Kz	Cerastium vulgatum	1	II
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1—2	II
H	Kz	Rumex acetosa	1—2	III
H	Kt(Eua)	Juncus atratus	4	I
G	P	*Orchis elegans*	1	I
G	Cp	Carex panicea	1	II
Th	M(-Eu)	Bromus commutatus	1—4	III
H	Eua	*Festuca pratensis*	3—5	IV
H	Cp	Poa pratensis	1—2	II
H	Eua(-M)	P. trivialis	2—3	III
H	Eua	Briza media	1	II
H	Eu(-M)	Cynosurus cristatus	1	I
H	Eua(-M)	Holcus lanatus	1—2	III
H	Eua(-M)	Avenastrum pubescens	2	I
H	Cp	Agrostis alba	1—2	II

La composition du *Festucetum pratensis* est indiquée, d'après 9 relevés, sans compter les éléments accidentaux, au Tab. 11. (Pour la liste complète, v. Bot. Közl. 1938. 270—1.)

Le *Geranieto-Filipenduletum* à hautes herbes, représentant de l'alliance **Filipendulo-Petasition** classé auparavant dans le *Molinion* à, ces derniers temps, prit une extension considérable ; il n'en existent pas de relevés. En voici les espèces plus fréquentes, resp. plus caractéristiques: *Equisetum palustre, Lastrea thelypteris, Caltha palustris, Ranunculus repens, Thalictrum lucidum, Filipendula ulmaria, Trifolium pratense, Epilobium tetragonum, Lythrum salicaria, Angelica palustris, Geranium palustre, Valeriana officinalis, Galium verum, Veronica longifolia, Cirsium canum, C. rivulare, Lysimachia vulgaris, Veratrum album, Poa trivialis, Festuca pratensis.*

Sur le territoire de la réservation toutes ces prairies marécageuses recouvrent le plus souvent des clairières entre les marais à bouleau *(Betuletum pendulae-pubescentis salicetosum pentandrae)* et les marais à saule *(Salicetum cinereae calamagrostetosum canescentis)*. Les premiers sont en régression, se dégradent peu à peu, envahis par les mauvaises herbes, tandis que les derniers prennent de l'extension (voir plus haut). Les marais à bouleau et les marais à saule sont les représentants des forêts à marais (**Alnion glutinosae**). Les boulaies sont les parties les plus pittoresques du paysage de Bátorliget. Naguère *Lastrea thelypteris* (exceptionellement *Calamagr. canescens)* dominait dans la strate herbacée, aujourd'hui sa place est fréquemment prise par les orties, les ronces et les mauvaises herbes. (Tab. 12. Composition d'après 8 relevés, en omettant es accidentaux. Pour la liste complète v. Erd. Kis. 1937. 372—4, photo : fig. 3.

Tab. 12

Saliceto pentandrae-Betuletum pubescentis Soó nom. nov.

MM-M	Eua	Betula pendula	2–4	V
MM-M	Eua	*B. pubescens*	3–5	III
MM-M	Eu(-M)	Quercus robur	1	II
MM-M	Eu(-M)	Populus tremula	1	II
MM-M	Eua	*Salix pentandra*	1–3	II
M	Eua	S. cinerea	1–4	III
H	Eua	Rubus caesius	1	II
M	Eu	Crataegus monogyna	1	II
M	Eu(-M)	Rhamnus catharticus	1	II
M	Eu	Frangula alnus	1	III
M	M(-Eu)	Cornus sanguinea	1–2	II
MM-M	Eu(-M)	Sambucus nigra	1	II
M	Eua(-M)	Viburnum opulus	1	II
H	Eua-M	Calystegia sepium	1	III
Ch.-N	Eua(-M)	Solanum dulcamara	1	II
H	Eua(-M)	Humulus lupulus	1	II
G	Cp	Equisetum palustre	1–2	II
G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	2–5	V
H	Cp	Caltha palustris	1–2	IV
H	Bo	*Trollius europaeus*	1	II
H	Eua	Ranunculus repens	1	II
H	Cp	Geum urbanum	1	II
H	Eua	Filipendula ulmaria	1–2	II
H	Eua(-M)	Epilobium parviflorum	1	II
H	Em	*Angelica palustris*	1	II
H	Eua	A. silvestris	1	IV
H	Eua	Peucedanum palustre	1–2	IV
H	Eua(-M)	Galium palustre	1–2	III
H	Eua	Valeriana officinalis	1–2	III
H	Kt(Eua)..	*Geranium palustre*	2	II
H	Eua(Kt-M)	Euphorbia villosa	1	II
H	Kz	Prunella vulgaris	1	II
H	Cp	Stachys palustris	1	III
HH	Eua(-M)	Lycopus europaeus	1	II
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica incl. verticillata	1	III
H	Eua(-Kt)	Veronica longifolia	1	II
H	Eua(-M)	Eupatorium cannabinum	1	V
Th	Eua(-M)	Bidens tripartitus	1	II
G	P	Cirsium canum	1	II
H	Em	C. rivulare	1	II
H	Eua(-M)	Lychnisflos-cuculi	1	II
HH	Eua	Lysimachia vulgaris	1	III
HH	Cp	Polygonum amphibium	1	III
H-G	Kz(Eua)	Urtica dioica	1–2	III
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1–2	II
H	Cp	Juncus effusus	1	II
HH	Eua	Carex appropinquata	1	II
H	Eu(-M)	C. muricata	1	II
HH	Kz	C. pseudocyperus	1–2	II
HH	Cp	C. vesicaria	2–3	I
H	Cp	Agrostis alba	1–2	III
H	Eua	Calamagrostis canescens	4	I

L'analyse détaillée des marais à bouleau de la Nyirség peut être trouvée au lieu cité plus haut : Erd. Kis. 1937. 375–377. Liste d'association abrégée du territoire, sans les éléments accidentaux, valeurs A–D : Tab. 13.

Le sol du marais à bouleau est pauvre en mousses (*Hypnum cupressiforme*, *Mnium cuspidatum*, sur les parties plus humides le *Drepanocladus*, qui forme un facies), celui du marais

Tab. 13

Calamagrosti-Salicetum cinereae Soó et Zólyomi nom. nov.

M	Eu	Frangula alnus	1
H	Kz(-Eua)	*Asperula rivalis*	1
H	Kz	Calystegia sepium	1
Ch-N	Eua(-M)	Solanum dulcamara	1
MM-M	Eua(-M)	Populus tremula	1
MM-M	Eua(-M)	Salix alba	1
MM-M	Eau(-M)	S. fragilis	1
M	Eua(-M)	S. cinerea	5
G	Cp	Equisetum palustre	2
G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1—4
H	Cp	Caltha palustris	3
HH	Eua(-M)	Ranunculus lingua	1
HH-H	Bo(-Cp)	*Comarum palustre*	1
H	Eua	Potentilla erecta	1
H	Eua	Filipendula ulmaria	1
H	Eua	Vicia cracca	1
H	Eua(-M)	Epilobium parviflorum	1
H	Eua(-M)	E. tetragonum	1
H	Cp	E. palustre	1
H	Em	Angelica palustris	1
H	Eua	A. silvestris	1
H	Eua	Peucedanum palustre	1
H	Eua(-M)	Galium uliginosum	1
H	Eua(-M)	G. palustre	1
H	Eua	Valeriana officinalis	2
HH	Cp	Menyanthes trifoliata	0—3
H	Kz(Eua)	Geranium palustre	1
H	Eu	Symphytum officinale	1
H	Cp	Stachys palustris	1
HH	Eua(-M)	Lycopus europaeus	1
H-HH	Eua(-M)	Mentha aquatica	1
H-HH	Eua(-M)	M. verticillata	1
Th-H-Ch	Eua	Stellaria aquatica	1
H	Eua(-M)	Eupatorium cannabinum	1
H	Pa-Ba	Chrysanthemum serotinum	1
H	Bo	*Ligularia sibirica*	1
G	P	Cirsium canum	1
H	Em	C. rivulare	1
Ch	Eua	Lysimachia nummularia	1
HH	Eua	L. vulgaris	1
HH	Kz	Alisma plantago-aquatica	1
HH	Eua(-M)	Butomus umbellatus	1
G-HH	Eu(-M)	Iris pseudacorus	1
HH	Eua	Carex appropinquata	2
HH	Eua(-M)	C. acutiformis	—3
HH	Eua(-M)	C. riparia	1
H	Eua	*Calamagrostis canescens*	3—4

à saule est plus riche. *Drepanocladus* y est dominant, les autres : *Brachythecium mildeanum B. rutabulum*, *Calliergon cuspidatum*, *Climacium dendroides*, *Mnium seligeri* etc.

Parmi les bois, à chêne-frâne et orme (*Fraxineto-Ulmetum* Soó 1937, *Querceto-Fraxineto-Ulmetum* Soó, 1943, *Ulmeto-Fraxineto-Roboretum* Issler sec. Zólyomi) appartenant au groupe des **Alneto-Ulmion** ainsi que les chênaies-charmaies faisant défaut à Bátorliget, recèlent les espèces montagnardes, forestières des hêtraies et des forêts mixtes (*Fagetalia*), survivants de la période atlantique du hêtre : ce sont dans l'Alföld les caractéristiques pour l'association. (Pour la tabelle détaillée v. AGH. V. 342—350, des parties NE de la résérvation ancienne. Pour la liste synthétique v. Erd. Kis. 1937. 368—372., photo: fig. 6). Sur cette base, Tab. 14 contient pour le territoire la liste d'association abrégée, sans les éléments accidentaux (valeurs A—D et Fr).

Tab. 14

Querceto-Ulmetum (Issler) *hungaricum* Soó
(*Ulmeto-Fraxineto-Roboretum* Zólyomi)

MM-M	Eu(-M)	Acer campestre	1	III
MM	Eu	A. platanoides	1	I
MM	Ba-Pa	Tilia argentea	1	III
MM	Eu	T. cordata	4	I
M	Em(-M)	T. platyphyllos	1	I
MM	Eu	Fraxinus excelsior	2–4	V
MM	Eu(-M)	Ulmus laevis	1	II
MM-M	Eu(-M)	U. campestris	1–5	V
MM-M	Eua	U. scabra	1	II
MM-M	Em	Carpinus betulus	1	I
MM-M	Eua(-M).	Alnus glutinosa	1	I
MM-M	Eu(-M)	Quercus robur	1–4	IV
MM-M	Eua(-M)	Populus tremula	1–4	III
M	Eu(-M)	Crataegus monogyna	1	III
H	Eua	Rubus caesius	1–3	III
M	Kt(-Eua)	Acer tataricum	1	III
M	Em(-M)	Staphylea pinnata	1	II
M	Eu	Frangula alnus	1	III
E-M	Atl-M(-Em)	Hedera helix	1–3	III
M	M	Cornus sanguinea	1	V
M	Eua(-M)	Viburnum opulus	1	III
M	M	Ligustrum vulgare	1	II
G.	Cp	*Equisetum hiemale incl.* moorei	1	I
G-HH	Cp	Lastrea thelypteris	1–2	I
H	Cp	Caltha palustris	1–3	II
G	Em(-Ba)	*Isopyrum thalictroides*	1–2	II
G	Eua	Anemone ranunculoides	1–2	II
H	Eua	Ranunculus repens	1–2	II
H	Eu(-Kt)	*R. cassubicus*	1	III
H	Eua	*Asarum europaeum*	2–4	I
H	Eua	*Lathyrus vernus*	1	I
G	Cp	Circaea lutetiana	1–3	II
H	Eua	*Aegopodium podagraria*	1–5	V
H	Eua	Heracleum sphondylium	1	III
G	Eua(-M)	Asperula odorata	3–4	I
Th	Eua(-M)	Galium aparine	1–2	III
H	Kt(-Eua)	Geranium palustre	1	II
H-G	Eua	*Mercurialis perennis*	1	II
H	Pa-Ba	*Euphorbia polychroma*	1	I
Ch	Em(-M)	*E. amygdaloides*	1	III
H	Kt-M	*Symphytum officinale* incl. *uliginosum*	1–2	II
H	M(-Em)	*Symphytum* tuberosum *nodosum*	1	I
H	Em	*Pulmonaria officinalis*	1	II
H-Ch	Em(-M)	Ajuga reptans	1–2	II
Ch	Em(-M)	*Lamium galeobdolon*	1–2	III
H-HH	Eu(-M)	Mentha aquatica	1–2	II
Th	Em	Melampyrum nemorosum	1	II
G	Em(-M)	*Lathraea squamaria*	1	I
H	Eu	*Dentaria bulbifera*	1	III
H	Eua	Viola mirabilis	1	III
H	Eua(-M)	*Campanula trachelium*	1	I
H	Eua(-Kt)	*Adenophora lilifolia*	1	I
Th	Eua(-M)	Moehringia trinervia	1	II
H	Eu(-M)	Rumex sanguineus	1	II
H-G	Kz(-Eua)	Urtica dioica	1–3	II
G	Eu(-M)	*Allium ursinum*	1–5	II
G	Eua(-M)	*Lilium martagon*	1	III
G	M(-Em)	Scilla bifolia subtriphylla	1–2	II

G	Cp	Majanthemum bifolium	1	III
G	Cp	Polygonatum multiflorum	1	IV
G	Cp	Convallaria majalis	1—5	IV
G	Eua(-M)	*Paris quadrifolia*	1	III
G	M(-Em)	*Leucojum aestivum*	1	I
G	Kt	*Gladiolus imbricatus*	1	I
G	Eua(-M)	*Listera ovata*	I	III
G	Eua(-M)	*Epipactis helleborine incl. varians*	1	I
G	Eua	Platanthera chlorantha	1	I
H	Em	*Carex brizoides*	1—3	I
H	Eua(-M)	*C. remota*	1—4	II
H	Eua(-M)	*C. montana*	1	I
H	Eu	*C. digitata*	1	I
H	Em(Sarm.)	*C. pilosa*	1	III
H	Eua(-M)	C. acutiformis	1—5	III
H	Cp	Poa nemoralis	1	II
H	P-M	Melica picta	1	I
H	Cp	*Milium effusum*	1	II

Dans la majeure partie des relevés les arbres dominants sont les frênes — avec les ormes ou seuls — et plus rarement les consociations d'ormes ou de chênes. Sur la base des types de sousbois, les bois de Bátorliget sont en partie des bois typiques d'*Alneto-Ulmion* (comme les types à *Carex acutiformis*, *C. remota*, *C. brizoides* et *Rubus caesius)*, le facies *Aegopodium* est intermédiaire, les facies à *Asarum*, *Allium ursinum*, *Asperula odorata* font penser au *Querceto-Carpinetum* et même au *Fagion*, tandis que les types à *Hedera* et *Convallaria* pourraient bien être les taches du *Querceto-Convallarietum*. Les véritables chênaies à muguet manquent à Bátorliget.

Tab. 15

Querceto-Festucetum sulcatae (tibiscense) Soó

MM	Ba-Pa	Tilia argentea	1—2
MM-M	Eua(-M)	Populus tremula	1
MM-M	Em(-M)	Quercus robur	1—3
M	Eu(-M)	Crataegus monogyna	1
M	Eu(-M)	Prunus spinosa	1
M	Kt(Eua)	Acer tataricum	1
M	Eu(-M)	Euonymus europaeus	1
M	Eua(-M)	Rhamnus catharticus	1
M	M(-Eua)	Cornus sanguinea	1
M	Eu	Ligustrum vulgare	1
H	End	Pulsatilla hungarica	1
H	Kt(-Eua)	Anemone silvestris	1
H	Em(M-Kt)	Clematis recta	1
H	Eua(-Kt)	Ranunculus polyanthemos	1
H	Eua(-Kt)	Thalictrum aquilegifolium	1
H	Kt(-Eua)	T. minus	1
H	Eua	Fragaria vesca	1
H	Kt(-Eua)	Potentilla alba	1
H	Cp	P. argentea	1
H	Eua	Filipendula ulmaria	1
H	Eu(-M)	Sedum maximum	1
H	M(-Em)	Saxifraga bulbifera	1
H-N	Eu(M-Kt)	Genista elata	1—2
N	Kt(-Eua)	Cytisus ratisbonensis	1
Th-TH	Eu(-M)	Trifolium procumbens	1—2
H	Kt(Eua-M)	T. montanum	1
H	Em(-M)	T. alpestre	1
H	Em(-M)	*T. ochroleucum*	1
H	Eua(-M)	Astragalus glyciphyllos	1

H	Em(M-Kt)	Coronilla varia	1
H	Eua	Vicia sepium	1
H	Eua(-M)	Pimpinella saxifraga	1
H	Kt(-Eu)	Seseli annuum	1
H	Kt(-M)	Peucedanum cervaria	1
H	Eu(M-Kt)	P. oreoselinum	1—2
H	M(-Em)	Asperula cynanchica	1
H	Kt(-M)	A. glauca	1
H	Eu(-M)	Galium cruciata	1
H	Cp	G. boreale	1
H	Eua-Kt	G. verum	1
H	Eua(-M)	G. mollugo	1
H	Eua	Valeriana officinalis	1
H	Eu	Knautia arvensis	1
H	Em-Kt	*Scabiosa canescens*	1
H	Pm(-Em)	*Euphorbia angulata*	1
H	Eua(-Kt-M)	Cynanchum vincetoxicum	1
H	Eua-Kt	Pulmonaria mollissima	1
H	Eua-Kt	Ajuga genevensis	1
Ch-H	M(-Em)	Teucrium chamedrys	1
H	Eua(-Kt-M)	Nepeta pannonica	1
H-Ch	Eua	Glechoma hederacea	1
H	Kz	Prunella vulgaris	1
H	M(-Em)	Mellitis melissophyllum	1
H	Eu(-M)	Stachys officinalis	1
H	Pm	S. recta	1
H	Cp	Satureja vulgaris	1
H	Eua	Origanum vulgare	1
H	Pm	Salvia pratensis	1
Ch	Kt	Thymus glabrescens	1
H	Kt(-Eu)	Verbascum phoeniceum	1
H(-Ch)	Eu(-M)	Veronica chamedrys	1
H	Em	V. austriaca	1
H	Kt(-Eu)	V. teucrium	1
H	Eua	V. spicata	1
H	Eu(-M)	Digitalis grandiflora	1
Th	D-Ba	*Melampyrum bihariense*	1
Th	Em	M. nemorosum s. l.	1
Ch-H	Em(-M)	*Helianthemum ovatum*	1
H	Eua(-M)	Viola hirta	1
H	Eu	V. canina	1
Th-H	Eu	V. tricolor s. l.	1
H	Eua(-Kt)	Campanula glomerata	1
H	Cp	C. rotundifolia	1
H	Eua(-Kt-M)	C. persicifolia	1
Th	Atl-M	C. rapunculoides	1
TH	Eu(-M)	Jasione montana	1
H	Cp	Solifago virga-aurea	1
Th	Adv.	Erigeron strigosus	1
H	Eua(-M-Kt)b	Inula salicina	1
H	Kz	Achillea millefolium s. l.	1—2
H	Eua	Chrysanthemum leucanthemum	1
H	Eua(-M)	Senecio erucifolius	1
H	Eua(-M)	Serratula tinctoria	1
H	Em	*Centaurea axillaris*	1
H	Eua(-M)	C. scabiosa	1
H	Eua(-Kt)	Hypochaeris maculata	1
H	Eu(-M)	H. radicata	1
H	Eua	Leontodon hispidus	1
H	Kt(-Eua)	*Scorzonera purpurea*	1
H	Kt(-Eua)	*Crepis praemorsa*	1
H	Eua(-Kt)	Hieracium cymosum	1
H	Cp	H. umbellatum	1

H	Eua(-M)	Hypericum perforatum	1–2
H	Em(-M)	*H. montanum*	1
H	Em(-Kt)	*Thesium linophyllum*	1
H	Kt(-Eua-M)	*Viscaria vulgaris*	1
H	Eua(-M)	Stellaria graminea	1
H	Eua(-M-Kt)	Silene cucubalus	1
H	Eua(-M)	S. nutans	1
H	M(-Em)	Lychnis coronaria	1
H	Pa-Ba	Dianthus pontederae	1
H	Kz	Rumex acetosella	1
G	Em(-M)	*Anthericum ramosum*	1
G	M-Em	*Allium sphaerocephalum*	1
G	M-Em	Ornithogalum umbellatum	1
G	Eua(-M-Kt)	Asparagus officinalis	1
G	Cp	Polygonatum multiflorum	1
G	P-Pa	Iris hungarica	1
H	Kz	Luzula campestris	1
G	Em(-M)	*Cephalanthera damasonium*	1
G	Eua(-M)	*Epipactis helleborine*	1
G	Eua(-M)	Platanthera bifolia	1
H	Eu(-M)	Carex muricata	1
H	Cp	C. pallescens	1
G	Eua	C. caryophyllea	1
H	Eua-Kt(-M)	Festuca sulcata incl. valesiaca	2–3
H	Cp	Poa angustifolia	1
H	Eua	Briza media	1
H	Eua(-M)	Dactylis glomerata	1
H	Eua(-M)	Holcus lanatus	1
H	Eua(-M)	Avenastrum pubescens	1
H	Cp-Kt	Koeleria gracilis	1
H	Eua(-M-Kt)	Phleum phleoides	1
H	Eua(-M)	Anthoxanthum odoratum	1
H	M-Eua	Chrysopogon gryllus	1–2

Strate muscinale pauvre : Mnium cuspidatum, Catharinaea undulata, Thuidium abietinum Entodon schreberi, Hypnum cupressiforme etc.

Les belles forêts steppiques à *Tilia argentea* de la Nyirség ont pour ainsi dire disparu du territoire de la réservation. La partie de la forêt représentée sur le fig. 2 a été défrichée, seule la forêt steppique de la communauté qui s'étend dans la direction sud-est, est relativement en bon état, avec ses clairières à *Chrysopogon gryllus* (**Quercion pubescentis-sessiliflorae** = *Querceto-Festucetum sulcatae*, ou *Quercetum roboris festucetosum sulcatae tibiscense*).* Composition (cf. AGH. V. 322–333, complétée par de nouveaux relevés) sans éléments accidentaux: Tab. 15.

Dans la Nyirség on ne trouve plus guère de dunes de sable ouvertes, le *Festuceto-Corynphoretum* manque aussi à Bátorliget et même le type des prairies steppiques, sablonneuses, fleuries *(Festucetum sulcatae)* s'y rencontre à peine (1 relevé), il est remplacé par le *Chrysopogonetum grylli*, le plus souvent dans les clairières de la forêt de la communauté, comme le représentant de l'alliance **Festucion sulcatae.** Composition d'après 3 relevés (cf. Bot. Közl. 1939, 99–101), valeurs A–D et Fr, sans accidentaux : Tab. 16.

Le grand pâturage de Bátorliget est en partie une pelouse caractéristique de *Potentilleto-arenariae-Festucetum pseudovinae*, en partie de *Carex stenophylla* ou *Cynodon dactylon :* consociations des pâturages sablonneux. Les analyses en v. Bot. Közl. 1939. 101–103 (d'après 8 + 2 nouveaux relevés), la composition, en omettant les accidentaux : Tab. 17.

Dans les rues, dans les pâturages de la colonie nous avons observé les associations *Carduo-Onopordetum*, *Arctieto-Ballotetum*, *Malvetum pusillae*, *Urticetum urentis* et *Lolieto-Plantaginetum majoris*, le pâturage d'oie, humide *(Potentilletum anserinae)*, les associations de mauvaises herbes des marécages *(Bidentetum tripartiti)*, des cultures sarclées *(Amarantho-Chenopodietum)*,

* Certaines taches peu distinguables de cette association sur la Nyirség sont les pendants planitiaires du *Querceto-Potentilletum albae* des Montagnes Moyennes et de la Transdanubie. (Z ó l y o m i.)

Tab. 16

Chrysopogonetum grylli (Kerner) Soó

H	End	Pulsatilla hungarica	1	III
H	Kt(-Eua)	Thalictrum minus	1	II
H	Kt-Eua	Adonis vernalis	1	I
H	Cp	Potentilla argentea	1	II
H	Eua(-Kt)	Filipendula vulgaris	1	II
Ch	Em(-M)	Sedum boloniense	1	II
N	Kt(-Eua)	Cytisus ratisbonensis	1	II
H	Kt-(Eua	Seseli annuum	1	IV
H	P	*Peucedanum arenarium*	1	I
H	Eu(-M-Kt)	P. oreoselinum	1—2	III
H	Eua-Kt	Galium verum	1—2	II
H	Eu	Knautia arvensis	1	II
H	Em-Kt	Scabiosa canescens	1	II
H	Kt(Em)	S. ochroleuca	1	II
H	Kt(Eua-M)	Euphorbia seguieriana	1	II
Ch(H)	M(Em)	Teucrium chamaedrys	1	II
H	Pm	Salvia pratensis	1	II
Ch	Kt	Thymus glabrescens	1—2	V
TH	Eu(-M)	Verbascum lychnitis	1	III
H	Eua	Veronica spicata	1	II
H	Kt(-Eua)	*V. incana*	1—2	III
Th	Kt(-Eua).	Rhinanthus borbásii	1	IV
Ch-H	Em(-M)	Helianthemum ovatum	1	II
TH-H	Kt(-Eua)	Erysimum diffusum	1	II
H	Cp	Solidago virga-aurea	1	II
Ch	Eua(Kt-M)	Artemisia campestris	1	II
H	Em	Centaurea axillaris	1	II
H	Eua(-M)	C. scabiosa	1	II
TH	Eua(-M)	Tragopogon orientalis	1	III
H	Eua(-M)	Hypericum perforatum	1	II
H	Kt(Eua-M)	Lychnis coronaria	1	II
Ch	End	*Dianthus serotinus*	1	II
H	Pa-Ba	D. pontederae	1	IV
H	Kz	Rumex acetosella	1	II
G	Eua(M-Kt)	Asparagus officinalis	1	II
G	P-Pa ill. Kt(Eua)	Iris arenaria	1	I
G	Eua(-M)	Holoschoenus romanus	1	II
G	Eua(-Kt)	Carex praecox	1—2	II
G	Kt(-Eua)	C. wohllebii	1—2	II
H	Eua-Kt(-M)	Festuca sulcata	2—4	III
H	Eua(Kt-M)	*Stipa capillata*	1	I
H	Kz	Andropogon ischaemum	1—2	II
H	M-Eua	*Chyrsopogon gryllus*	2—5	V

Tab. 17

Potentillo-Festucetum pseudovinae Soó

H	Pa-Ba	Pulsatilla grandis	1—2	II
H	Kt	*P. patens*	1—2	II
H		P. grandis × patens	1—2	II
H	End	P. hungarica	1—4	IV
H	Kt(-Eua)	Adonis vernalis	1—3	II
H	Em(-Kt)	*Potentilla leucopolitana*	1	I
H	Kt(-Eua)	P. arenaria	1—3	IV
H	Pm	Eryngium campestre	1—3	IV
H	Eua-Kt	Galium verum	1	II
Th	Kz	Erodium cicutarium	1	III

H-G	Eua(Kt)-Kz	Euphorbia cyparissias	1	III
TH	Pa-Ba	Cynoglossum hungaricum	1	II
TH-H	Em(-Kt-M)	Anchusa officinalis	1	III
H	P	*Echium rubrum*	1	I
Ch	Kt	Thymus glabrescens incl. brachyphyllus	1	II
Th	Kt(-M)	Veronica prostrata	1	III
Th	Em-Kt	*V. verna*	1	I
Th	M(-Eua)	Plantago indica	1—2	I
H	Eua-Kz	P. lanceolata	1	II
Th	M(-Em)	Filago arvensis	1	II
H	Kz	Achillea millefolium s. l. (praec. pannonica)	1	III
H	Kt(-Eua)	*Helichrysum arenarium*	1—2	I
TH	Eua(-M)	Carduus nutans	1	II
H	Eu(-M)	*Taraxacum laevigatum*	1	I
H	Eu	Hieracium pilosella	1	II
TH	Kt(-Eua)	Melandrium viscosum	1	II
Th	M-Eu	Cerastium semidecandrum	1—2	IV
Th-TH	Eua(-M)	Scleranthus annuus	1	II
Th	Kt(-Eua)	Kochia laniflora	1—2	III
H	Kz	Rume acetosella	1	II
Th	P	Polygonum arenarium	2	I
H	Kz	Luzula campestris	1—2	III
G	Em	*Orchis morio*	1—2	I
G	Kt(-Cp)	Carex stenophylla	1—5	IV
G	Kt(-Eua)	C. wohllebii	1—3	IV
H	Kt(-Eua)	Festuca pseudovina	2—5	V
G	Kz	Cynodon dactylon	1—4	III
		Ceratodon purpureus	1	II
		Syntrichia ruralis	1—2	I

des terres arables pauvres en chaux *(Aperetum spica-venti)* qui sont toutes des associations rudérales. Dans la coupe des chênaies steppiques apparaît l'association de *Calamagrostetum epigeios.*

ABBRÉVIATIONS

Formes biologiques :

MM : Mega-mesophanerophyta
M : Mikrophanerophyta
N : Nanophanerophyta
Ch : Chamaephyta
G : Geophyta
HH : Hydro-Helophyta
H : Hemikryptophyta
TH : Hemitherophyta
Th : Therophyta

Eléments floristiques :

Kz : cosmopolite
Adv : adventif
Cp : circumpolaire
Eua : eurasiatique
Eu : européen
Em : centre-européen
Kt : continental (oriental)
P : pontien
Pa : pannonien
M : mediterranéen
Pm : pontien-mediterranéen
Ba : balcanique
Bo : boréal
Atl : atlantique
End : endémique

Conditions microclimatiques et du sol des associations végétales de Bátorliget

Au cours de nos examens microclimatiques de la Nyirség nous avons aussi effectué des mesures microclimatiques dans les associations végétales caractéristiques de Bátorliget. Ces mesures se sont étendues aux facteurs suivants :

1. Température de l'air (6 stations),

2. Humidité relative de l'air (4 stations) — pour la mesure de ces deux facteurs nous avons employé le polymètre de Lambrecht. ·Ainsi, l'humidité relative a été mesurée avec le hygromètre à cheveu.

3. L'évaporation d'une unité de superficie en centimètres cubes (9 stations). Nous avons employé des évaporimètres de Piche.

4. Intensité de lumière (4 stations) en unités Bunsen-Roscoe, mesurée avec des photomètres du type de Eder-Hecht (photomètre «Graukeil») la période d'illumination étant de 10 minutes.

Les quatre mesures fournissent les valeurs comparables des trois facteurs déterminant le milieu de la vie végétale : chaleur, eau, et lumière. Ces valeurs font ressortir le caractère chaud-frais, sec-humide, ensoleillé-ombragé des habitats particuliers de chacune des associations végétales. L'économie d'eau de la végétation est le mieux réflétée par les valeurs de l'évaporation, étant donné que celle-ci est la résultante de l'humidité relative de l'air, de la température, du mouvement de l'air (vents) et tant soit peu de la lumière. Les conditions xérothermiques les plus extrèmes dominent dans la strate herbacée des dunes de sable, l'alimentation en eau est la plus favorable à l'interieur des marais à bouleau (la proportion des valeurs d'évaporation est 10,66 : 1,40, presque octuple). D'ailleurs, l'ordre de leur succession est le suivant : dunes de sable, prairie sablonneuse à hautes herbes (clairières de chênaies sèches), strate arbustive des chênaies sèches, strate arbustive des marais à bouleau, surface de bombement, prairies marécageuses, strate herbacée des chênaies sèches, strates herbacée des vasques, strate herbacée des marais à bouleau.

Emplacements des stations particulières :

1. Dune de sable, sommet ouvert d'une des dunes du pâturage sablonneux, la strate herbacée du *Potentilleto-Festucetum pseudovinae* à 15 cm de hauteur dans du sable libre.

2. Chênaies *Querceto-Festucetum* à *Tilia argentea*, strate herbacée à 10 cm de hauteur.

3. Au même endroit, strate arbustive à 145 cm de hauteur.

4. Prairie steppique, sablonneuse à hautes herbes comme la clarière de la chênaie sèche, strate herbacée, *Chrysopogonetum grylli* à 10 cm de hauteur.

5. Strate herbacée du marais à bouleau, parmi *Lastrea thelypteris*, à une hauteur de 15 cm.

6. Au même endroit, strate arbustive, à 120 cm de hauteur.

7. Pelouse de *Caricetum fuscae* d'une prairie à marais, 15 cm de hauteur.

8. Bombements constitués de *Caricetum elatae*, au dessus de la nappe d'eau entre les bombements, à une hauteur de 35 cm.

9. Vasque, respectivement groupement serré de *Caricetum vesicariae*, à 15 cm de hauteur.

La valeur maximum diurne et les plus grandes différences de température

Tab. 18

Valeurs de température

	Heures										
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	K
Dune de sable	24,0	28,0	25,0	25,0	—	24,0	24,5	24,5	23,5	20,0	18,5	23,7
Intérieur de la chênaie, 10 cm	18,0	22,0	23,0	30,0	—	22,5	28,0	25,0	23,5	19,0	19,0	22,9
Chênaie sèche, 145 cm	19,2	22,0	23,0	23,3	—	23, 5	25,0	24,0	22,0	21,0	19,0	22,2
Marais à bouleau, 20 cm	18,5	19,5	18,7	19,0	19,5	19,3	19,7	19,7	18,3	—	—	19,13
Marais à bouleau, 120 cm	20,0	22,0	—	—	23,0	—	21,0	24,0	22,0	20,0	18,5	21,31
Prairie marécageuse	24,5	27,0	26,0	27,5	25,0	23,5	23,0	22,7	20,5	—	—	(24,41)

Tab. 19

Humidité relative

	Heures												
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	K
Dune de sable	51,0	51,0	46,0	—	45,0	—	39,0	—	35,0	42,0	53,0	56,0	45,87
Intérieur de la chênaie, 10 cm	54,0	—	49,0	39,0	—	—	44,0	—	48,0	44,0	57,0	56,0	48,87
Chênaie sèche, 145 cm	—	—	52,0	38,0	—	—	41,0	43,0	41,0	43,5	51,0	56,0	45,68
Sol du marais à bouleau	—	51,5	35,0	—	42,0	—	44,0	36,5	44,0	—	45,0	56,0	44,25

sont observables, d'une part, sur la dune de sable (18,5 à 28° C), d'autre part, en pleine forêt dans la chênaie sèche (10 à 30° C). L'un est le type des habitats chauds-secs, l'autre celui des habitats chauds-humides (à l'air étouffant). La température est la plus uniforme dans le marais à bouleau, dont la surface humide est fraîche (18,3 à 19,5° C). Puisque les données de l'après-midi avancé manquent de la prairie à marais, la moyenne est trop élevée. Tab. 18.

Les conditions d'humidité relative sont les plus favorables à l'interieur de la chênaie sèche (moyenne 48,9%). L'air est le plus sec à la surface de la dune de sable — mais vu qu'il s'agit du printemps — les différences et les variations ne sont pas élevées. A la tombée du jour les valeurs s'égalisent complètement, nous avons mesuré des valeurs analogues en tous lieux. La précision des hygromètres à cheveu étant insuffisante, les valeurs des données ne sont pas absolues. Tab. 19.

La marche diurne et les sommes de l'évaporation montrent bien la force évaporatrice de l'air, on en peut déduire des conclusions sur les conditions de transpiration des plantes. (Cf. plus haut.) La valeur maximum diurne est observable sur la dune de sable (1,6 cm^3 à midi). Là et sur la prairie à hautes

Tab. 20

Valeurs d'évaporation

	Heures												
	8	—9	—10	—11	—12	—1	—2	—3	—4	—5	—6	—7	S
Dune de sable	0,0	0,65	1,30	1,55	1,30	1,60	1,35	1,25	1,10	1,00	0,75	0,35	10,66
Clairière de chênaie sèche	0,0	0,20	0,32	0,53	0,50	0,95	0,80	0,65	0,55	0,55	0,40	0,20	4,98
Intérieur de la chênaie sèche, 10 cm	0,0	0,15	0,15	0,30	0,27	0,26	0,37	0,30	0,27	0,28	0,20	0,00	2,26
Chênaie sèche, 145 cm	0,0	0,25	0,30	0,50	0,43	0,47	0,50	0,50	0,45	0,50	0,40	0,25	3,88
Marais à bouleau, 15 cm	0,0	0,08	0,10	0,17	0,20	0,17	0,23	0,13	0,20	0,22	0,10	0,15	1,40
Marais à bouleau, 120 cm	0,0	0,37	0,33	0,50	0,45	0,45	0,50	0,45	0,35	0,45	0,30	0,20	3,70
Prairie marécageus	0,0	0,25	0,17	0,43	0,50	0,25	0,40	0,25	0,30	0,15	0,05	0,10	2,30
Bombements, 35 cm	0,0	0,15	0,35	0,48	0,37	0,35	0,28	0,22	0,20	0,20	0,10	0,10	2,49
Vasque, 15 cm	0,0	0,10	0,20	0,30	0,43	0,30	0,27	0,20	0,15	0,02	0,20	0,02	1,97

herbes les variations journalières sont grandes (0,35 à 1,60 cm³ et 0,20 à 0,95 cm³). Les évaporimètres haut placés et plus exposés au vent indiquent une marche diurne et des sommes presque analogues dans la strate arbustive de la chênaie et dans celle des marais à bouleau. L'évaporation est plus uniforme sur les bombements et dans les prairies marécageuses (les instruments sont placés ouvertement sur la surface de la strate herbacée), elle est la plus faible et la moins variable à l'interieur du marais à bouleau parmi les *Lastrea thelypteris* (0,08 à 0,23 cm³), ainsi qu'au centre du groupement dense de *Carex vesicaria* (0,02 à 0,43 cm³). À la tombée du jour les valeurs s'égalisent. Tab. 20.

Étant donné des différences individuelles, résultant de la lecture des bandes de papier du photomètre Eder—Hecht, les mesures de lumière ne donnent guère que des valeurs comparatives, bien qu'on les ait converties en unités Bunsen — Roscoë. C'est ici que se montrent les plus grandes différences ; tandis que dans les habitats ouverts, ensoleillés des prairies sab-

Tab. 21

Intensité de lumière

	Heures									
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
Clairière de la chênaie sèche	238	—	316	—	274	102	—	—	58,6	8,2
Marais à bouleau	8,2	5,3	19,0	12,5	14,4	9,4	9,4	7,1	4,0	—
Prairie marécageuse	419	419	419	480	419	207	238	118,4	77,7	12,5
Intérieur de la chênaie sèche	1,5	—	3,0	7,1	—	3,5	—	1,0	—	—

Tab. 22

Conditions de sol

	pH	Compacité	Contenu en sels	Humus %	Fer %	$CaCO_3$
Roselière (Habitat de *Ligularia)*	7,6	79,5	0,03	6,39	9,72	30,96
	7,7	70,5	0,04	5,12	9,94	45,45
	7,5	68	0,04	4,98	5,24	17,50
Salicetum cinereae	7,2	108	0,03	7,31	12,8	0,81
	7,3	76	0,02	4,62	7,9	—
	7,2	48	—	2,89	3,69	—
Betuletum pubescentis	7,3	100	0,04	6,51	8,72	1,10
	7,4	70	—	5,75	11,64	—
	7,7	56,5	—	3,79	3,04	—
Prairie marécageuse (Habitat de *Veratrum)*	7,2	68	0,02	5,18	7,34	—
	7,3	66	0,02	5,34	5,79	—
	7,5	62	—	5,23	5,24	—
Bois à chêne-frène et orme (Type à *Allium ursinum)*	7,1	93	0,03	7,53	13,8	0,81
	7,2	77	0,02	6,66	13,41	—
	7,4	56	0,02	2,86	3,9	—
Chênaie à *Tilia argentea*	6,8	26	—	2,17	1,59	—
	6,5	23	—	1,17	0,44	—
	6,1	20	—	0,96	0,39	—
Chênaie steppique	5,6	34	—	4,01	2,76	—
	5,2	58,5	—	1,66	0,82	—
	4,6	26	—	1,03	0,39	—
Chrysopogonetum	6,3	27	—	1,66	1,38	—
	6,2	24	—	1,17	0,82	—
	5,8	24	—	0,84	0,55	—
Paturage sec (Type a *Carex stenophylla)*	6,9	27	—	1,23	0,55	—
	6,1	24	—	1,09	0,55	—
	6,5	22	—	0,94	0,66	—
Potentilletum anserinae	7,3	42	—	5,02	4,41	—
	7,2	32	—	2,11	0,82	—
	7,3	24	—	1,41	0,82	—

lonneuses et sur les prairies marécageuses, sous l'illumination la plus intense nous avons mesuré plus de 300—400 unités : en plein marais à bouleau ou dans les chênaies on n'a enregistré que 19—17 unités. Les conditions de lumière les plus favorables sont celles de la prairie marécageuse complètement ouverte. Le maximum de midi atteint 480 unités et plus de 400 durant toute la matinée. La prairie à hautes herbes est plus ombragée (l'instrument se trouve à la surface du sol !) ici le maximum est de 316 unités. Dans la strate herbacée du marais à bouleau, l'intensité lumineuse varie entre 4 et 19 unités. C'est près du sol que la chênaie sèche reçoit le moins de lumière (1 à 7,1 unités) ce qui correspond donc à environ 1/70 de l'intensité complète de la lumière solaire. Le soir à 7 heures la quantité de lumière n'était mesurable que dans la prairie à marais et dans la prairie sablonneuse. Le graphique des mesures d'évaporation a paru dans la Phytogéographie de R. Soó (1945). Tab. 21.

Les analyses exécutées récemment (pour trois strates) sur l'acidité, (la valeur pH dans une solution de KCl), la compacité (indice de compacité d'Arany), les sels, l'humus, le Fe^{++}, et la teneur en chaux du sol des associations végétales les plus caractéristiques et les plus répandues de Bátorliget ont fourni les valeurs rassemblées dans le tableau ci-dessous, et qui montrent clairement les différences. Le sol des chênaies steppiques et de leurs clairières est acide, celui des pâturages sablonneux est moins acide, le sol des marais est neutre ou faiblement basique, tandis que la couche superficielle des roselières décidément basique. Il y a toute une gamme de formes transitoires entre — d'une part les sols légers des prairies et les pâturages sablonneux, et — d'autre part — les sols excessivement compacts des marais à saule-bouleau, tout comme entre les sols pauvres en humus des prairies et des pâturages sablonneux et la couche superficielle, riche en humus, du marais à bouleau et des bois. À l'exception du sol de la roselière, tout sont pauvres en chaux. Tab. 22.

LITTÉRATURE

1. Boros, Á.: A Nyírség flórája és növényföldrajza. (Die Flora und die pflanzengeographischen Verhältnisse des Nyírség's.) 1932, p. 208. (Debreceni Honism. Bizottság Közl.) —Mat. Term. tud. Ért. 1929, 48—59.

2. Csinády, G.: A bátorligeti láp pollenanalitikai vizsgálata. In Székessy V.: Bátorliget élővilága. Budapest, 1953, 448—453.

3. Csinády, G.: A bátorligeti láp története a pollenanalízis tükrében. Földrajzi Értesítő, III. (1954.) 684—690.

4. Lengyel, G.: Botanikai kirándulás a nyírbátori Bátorligetbe. (Ein botanischer Ausflug in das Bátorliget bei Nyírbátor.) Magy. Bot. Lap. 1915. 220—231.

5. Rapaics, R.: A Nyírség növényföldrajza. Debrecen, 1924. (Debreceni Honism. Bizottság Közl. I. 2. 73—115.)

6. Soó, R.: A pusztuló Bátorliget. Természettud. Közl. 1935. 14—21.

7. Soó, R.: Soziologische Waldvegetationsstudien in Ungarn. Kongr. Intern. Verb. Forstl. Versuchsanst. Ungarn. 1936. p. 12.

8. Soó, R.: A Nyírség erdői és erdőtípusai. (Wälder und Waldtypen des Sandgebiets Nyírség.) Erdészeti Kísérletek 1937. 337—380.

9. Soó, R.: A Nyírség vegetációja I—III. (Die Vegetation des Sandgebiets Nyírség I—III.) Mat. Term. Tud. Értesítő. 1938. 888—910 ; 1939. 833—844.

10. S o ó, R.: Vízi, mocsári és réti növényszövetkezetek a Nyírségen. (Wasser-, Sumpfund Wiesenpflanzengesellschaften des Sandgebiets Nyírség.) Bot. Közl. 1938. 249—273.

11. S o ó, R.: Homokpusztai és sziki növényszövetkezetek a Nyírségen. (Sand-und Alkalisteppenassoziationen des Nyírség.) Bot. Közl. 1939. 90—108.

12. S o ó, R.: A nyírségi erdők a növényszövetkezetek rendszerében. (Die Wälder des Sandgebiets Nyírség im System der Pflanzengesellschaften.) Acta Geobot. Hung. V. (1943) 315—352.

13. T u z s o n, J.: A Magyar Alföld növényföldrajzi tagolódása. (Pflanzengeographische Gliederung des ungarischen Tieflandes.) Mat. Term. tud. Ért. 1915. 143—220. (cf. Degen Magy. Bot. Lap. 1915. 85.)

14. T u z s o n, J.: A Magyar Alföld növényformációi. Bot. Közl. 1914. 51—58.

15. Z ó l y o m i, B.: A Hanság növényszövetkezetei. (Die Pflanzengesellschaften des Hanság.) Vasi Szemle 1934. 146—174.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР БАТОРЛИГЕТА

Р. Шоо

РЕЗЮМЕ

Баторлигет представляет собой единственную в Венгрии область, где на равнине встречаются виды растений и животных субальпийского характера, являющиеся реликтами флоры и фауны известной холодной, ледниковой или послеледниковой эпохи. Растительность всей этой лесисто-болотистой территории, по всей вероятности, сохранилась с времен лесисто-болотисто-степной эпохи Большой Венгерской низменности (Альфёльд), так называемой эпохи бука. Отдельные виды указывают на ледниковое происхождение: **Trollius europaeus, Ligularia sibirica, Comarum palustre, Calamagrostis neglecta, Angelica palustris.** Березовые леса являются реликтами сосново-березовой эпохи, степная вегетация и песчаные луга — климатической степной эпохи; дубняки смешанные с серебристобелыми липами представляют собой реликты послеледникового климатического оптимума, эпохи дубовых лесов, в то время как грабильники и ясенево-ильмово-дубовые леса в своем современном составе являются остатками эпохи бука, периода расцвета лесов на Большой Венгерской низменности. Живые памятники послеледниковых времен находятся в глубине болот между кочками, в глубине ивовых и березовых болот, заболоченных лугов и рощевых лесов. Древняя вегетация сохранилась благодаря местным микроклиматическим условиям. Находящаяся вблизи поверхности холодная почвенная вода охлаждает почву, вследствие чего приземный воздушный слой также остается прохладным. Испарением болотистых вод влажнеет воздух, а близкие окружающие леса препятствуют рассеиванию тумана.

Леса Баторлигета отчасти относятся к дубнякам, смешанным с серебристобелыми липами, а отчасти к смешанным ясенево-ильмово-дубовым рощевым лесам. На краю и на полянах сухих дубовых лесов виды древних песчаных лесов смешиваются с горными видами. В глубине березовых рощей когда-то произрастали **Lastrea thelypteris**; встречаются виды березы **Betula pendula, B. pubescens, Salix pentandra.**

Кочки образуются видами **Carex elata** или **C. paradoxa: appropinquata** самыми красивыми являются кочки с **Calamagrostis neglecta**, а среди них в мочажинах характерны **Menyanthes trifoliata.** Впрочем на луговых болотах дерн образуется ассоциациями **Poa trivialis** и **Molinia coerulea**, а на заболоченных лугах ассоциациями **Festuca pratensis** и **Agrostis alba.** На песчаных лугах встречается богатая дерновая флора **Chrysopogon gryllus-Festuca sulcata.** В дерне пастбища, состоящем главным образом из **Festuca pseudovina**, растут 3 вида прострела: **Pulsatilla grandis, P. patens, P. hungarica.**

Статья содержит: ценологический анализ всех растительных сообществ (табл. далее результаты измерений микроклимата (табл. 18-21) и результаты анализа почвы (табл. 22).

Fig. 1. Marais à bouleau et prairies marécageuses

Fig. 2. Chênaie à *Tilia argentea*

Fig. 3. Intérieur d'un marais a bouleau, avec sous-bois de *Lastrea thelypteris*

Fig. 4. Bombements de *Calamagrostis neglecta*, vasques à *Menyanthes*

Fig. 5. Zonation de marais. Au premier plan : *Glycerietum* entouré de *Magnocaricetum*, au fond : marais à saule

Fig. 6. Intérieur du bois de chêne, frêne et orme le long de la rivière Veresfolyás

Fig. 7. Intérieur d'une roselière. Au centre : bombement de *Carex elata*, avec *Lastrea thelypteris*

Fig. 8. Pulsatilla hungarica, endémique de la Nyírség

RECHERHES SUR LES AGROPHYTOCÉNOSES D'UN EMBLAVURE D'AUTOMNE

Par
G. UBRIZSY

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LA PROTECTION DES PLANTES

(Reçu le 5 november 1954)

A côté des recherches phytocénologiques — effectuées selon les méthodes les plus modernes — des terrains à végétation naturelle (forêts, prairies, steppes sablonneuses, rochers) la recherche méthodique, approfondie des conditions végétales des biotopes de semi-culture (friches, pâturages, prairies de fauche etc.) et des territoires cultivés, soumis à une culture systématique, a été considérablement reléguée à l'arrière plan.

Jusqu'à ces derniers temps on s'est à peine occupé de la mise au point floristique et cénologique des associations de caractère fortement anthropogène des groupements végétaux de plantes cultivées. Bien que Hellwig ait — déjà en 1886 — insisté sur la corrélation des groupements de plantes ensemencées et des mauvaises herbes vivant parmi elles, les examens minutieux n'ont commencé dans ce domaine que dans les années quarante. Dans son Prodrome (1936), Braun-Blanquet résume brièvement et d'une manière concise les caractéristiques de la végétation des mauvaises herbes ségétales du sud de la France ; sa méthode est exclusivement «phytosociologique», et il caracterise les mauvaises herbes séparément en faisant abstraction des groupements de plantes de culture. Le grand ouvrage de Kruseman et Vlieger (1939, 1946, 1952), et celui de Sissingh (1950) traitent de la végétation des mauvaises herbes ségétales et rudérales des Pays-Bas d'une manière très étendue et détaillée, quoique sur une base uniquement phytosociologique, telle qu'elle est admise en Europe occidentale. Tüxen (1937—1951), Schwickerath (1933), Kuhn (1937), Oberdorfer (1938, 1950), G. et R. Knapp (1941—1952) — sur la base de vues analogues — ont publié des exposés d'ensemble et des résultats de recherches partielles sur les mauvaises herbes des emblave ments de l'Allemagne, de même Zivko Slavnic (1944—1948) sur celles de la Yougoslavie, et Morariu (1943) sur celles de la Roumanie. En ce qui concerne les lois qui régissent l'expansion des mauvaises herbes ségétales et de leurs associations ou de leurs groupements, Buchli a, en connexion avec les conditions helvétiques, consacré une oeuvre indépendante à ce problème: de même que Ferdinandsen (1918), Nielsen (1926), Steyer et Eberle (1929), Eichinger (1933), Volkart (1933) Ellenberg

(1948), R. K n a p p (1952) etc., il insiste sur le rôle des facteurs écologiques. Les connexions écologiques des mauvaises herbes et des groupements de plantes de culture ont été éclaircies avec une juste perspective — au point de vue de la botanique et de l'agronomie appliquée — à l'aide de méthodes expérimentales, respectivement d'analyses de végétation des terres arables, en premier lieu par Z a d e (1918, 1923), par le chercheur soviétique M a l c e v (1929), par K u h n (1937), R e g e l (1939), H a n f (1942), R a d e m a c h e r (1938—52), S. J a h n (1952).

Il faut spécialement mettre en relief les études phytocénologiques soviétiques, effectuées dès les années vingt, sur les conditions végétales des terrains cultivés et particulièrement sur celles des terrains arables elles ont exposé des points de vue pratiques et ont fourni des résultats précieux pour l'agrotechnique. J. P. B j a l l o v i t c h (1936—1938) établit une différence entre les phytocénoses des plantes cultivées et les agrophytocénoses. A. D. F o u r s a j e v et S. S. H o h l o v (1945) élargissent le champ de nos connaissance sur les agrophytocénoses, tandis qu'avec une détermination précise et des descriptions détaillées V. I. S e r p o u h o v a soumet à une analyse minutieuse la végétation des mauvaises herbes anthropogènes des cultures les plus intensives. M. V. M a r k o v (1942) nous montre l'importance des méthodes phytocénologiques par rapport à la production végétale des terres arables et à la sylviculture.

En Hongrie, dans la période initiale des recherches phytocénologiques, il ne fut fait que quelques rares références en connexion avec les végétations ségétales et rudérales (S o ó 1933, U j v á r o s i 1938), mais par la suite un groupe de chercheurs versés en agronomie s'est tourné vers le domaine de la phytocénologie appliquée, laquelle renferme encore un grand nombre de problèmes à résoudre (M á t h é 1943, F e l f ö l d y 1942—47, S o ó 1947—49, B a l á z s 1944—51, U j v á r o s i 1948—53, U b r i z s y 1948—51, T i m á r 1949—53, J e a n p l o n g 1951—53, K á r p á t i 1953 etc.).

Des recherches embrassant les détails écologiques, cénologiques et agrotechniques de cette question et qui s'étendent à tout le territoire de la Hongrie caractérisent l'ouvrage d'U j v á r o s i et bien qu'il n'ait pas encore élaboré sa vaste matière d'observation au point de vue phytocénologique, les déterminations qu'il a faites jusqu'ici. sont essentielles et très utilisables dans la pratique.

Les examens récents effectués dans les emblavures d'automne situées dans les finages de Nagykovácsi, à proximité des pentes du Nagyszénás, et en partie sur ces pentes, ont eu pour but de mettre au point — au moyen d'analyses systématiques écologiques, phytocénologiques et biocénologiques embrassant toute la période de végétation (l'année), — le cours annuel de développement de la végétation ségétale, d'éclaircir le rôle des facteurs — de caractère dominant — écologiques et du milieu, de découvrir les relations complexes

de la végétation et de la faune vivant sur elle ou bien d'elle, et en dernier lieu d'analyser les corrélations épidémiologiques (pathocénologiques) et gradocénologiques, très importantes au point de vue agronomique. Par conséquent nos examens ont été multiples, de caractère complexe, et guidés par une intention pratique ; bien que, grâce aux méthodes d'examen systématiques et continues, ils soient propres à la discussion de nombreuses questions de détail. Nos recherches effectuées dans une communauté de travail, justifient une fois de plus la constatation généralement admise, que les questions formulées avec précision et examinées au moyen de méthodes rationnelles produisent une surabondance d'observations.

Personne ne met en doute l'importance des recherches de phytologie appliquée et en particulier d'agrobotanique. De même les examens pratiques cénologiques jouent un rôle prépondérant, ils favorisent le développement futur des procédés agrotechniques, ils les approfondissent et les enrichissent d'instruments nouveaux. Les vérifications et les descriptions antérieures, presque exclusivement phytosociologiques, ne sont malheureusement pas adéquates pour reconnaître le caractère régulier des conditions véritables et ne se prêtent pas à des déterminations d'ordre pratique. Les déscriptions se rapportant à la majorité des associations ségétales ne sont que théoriques, elles sont faites en utilisant des listes d'espèces, sans toutefois faire entrer en ligne de compte les conditions effectives et le développement des plantes ségétales des terres cultivées. Á proprement parler, elles ont été exécutées sur la base de l'analyse de la végétation occasionnelle de certaines périodes. C'est seulement ainsi que s'explique pourquoi certains auteurs ont décrit plusieurs associations dans la même culture de plantes : ils ont considéré les aspects, chacun en particulier, comme des associations de plante indépendantes l'une de l'autre, (p. ex. Tüxen, Slavnič, Sissingh, Morariu) et les ont nettement séparés l'une de l'autre (p. ex. l'association ségétale des emblavements de l'association de chaume). Ainsi ils n'ont pas représenté suffisamment les effets réciproques des mauvaises herbes et des plantes cultivées, et ils n'ont pas analysé les corrélations écologiques et cénologiques complexes. C'est facile à comprendre, vu qu'il aurait fallu des examens suivis et continus dans des endroits d'examen permanents, ce qu'on n'a jamais effectué jusqu'à ces derniers temps. Au delà des analyses de végétation et des descriptions d'usage, les méthodes phytocénologiques aboutiront à la reconnaissance des vérités biocénotiques et biologiques fondamentales dans l'agriculture, seulement à condition qu'elles soient complétées par des procédés d'examen écologiques (y compris les examens de microclimat), agrotechniques, phytopathologiques etc. et que l'on procède à ces recherches d'une manière approfondie, et pendant une période prolongée, toujours sur le même territoire. Les analyses cénologiques occasionnelles ne fournissent que des caractéristiques plus ou moins justes de l'association des mauvaises herbes de certains terrains cultivés, mais

elles ne révèlent ni pourquoi, ni comment se sont formées ces associations de mauvaises herbes, quelle voie suivra leur développement ultérieur, quels effets réciproques existent entre le groupement végétal des plantes cultivées et les mauvaises herbes etc. Ce qui revient à dire que dans l'examen de l'association des mauvaises herbes dans un terrain donné, il faut employer des méthodes d'examen continues, complexes, dans lesquelles entrent en ligne de compte les traits caractéristiques dynamiques du développement, et les traits caractéristiques dialectiques des effets reciproques.

Analyse générale des conditions phytocénologiques

Dans le développement des conditions des mauvaises herbes des emblavures d'automne étudiées dans le finage de Nagykovácsi, se sont affirmées — en dehors des effets du terrain et du milieu — le groupement des plantes cultivées et les conditions agrotechniques générales du terrain (assolement, fumage, culture du sol etc.) comme des influences anthropogènes ; les lois cénologiques connues sont aussi entrées en ligne de compte. Á l'automne de 1952, les blés d'automne ont été ensemencés après un simple labourage sans le déchaumage réglementaire ;

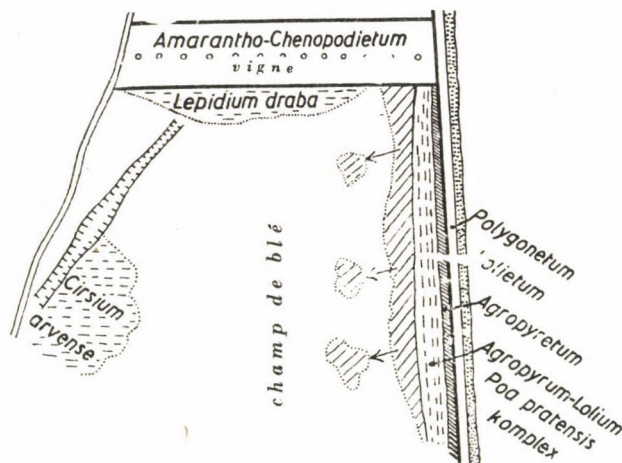



Fig. 1. Plan de l'emblave d'automne examinée

les blés à tallage faiblement développé ont passé l'hiver, doux d'ailleurs, et ont subsisté sans couverture de neige. Les relevés botaniques effectués à l'automne n'ont montré que cinq plantes germinatives (*Veronica* ssp., *Stellaria media*, *Holosteum umbellatum* etc.) recouvrant une surface insignifiante (A—D: + —1). Le but des examens systématiques commencés au printemps de 1953 a été de préciser le cours de vie de l'association des mauvaises herbes qui s'étaient développées à partir du groupement des mauvaises herbes subsistant dans le sol. La première analyse effectuée le 23 mars n'a relevé que 8 espèces de plantes (surtout des plantes germinatives). C'est à cette époque que se développe — et puis domine jusqu'en mai — l'aspect printanier éphémère des thérophytes, très caractéristique dans les emblaves d'automne : l'aspect *Veronica hederifolia-V. arvensis* avec la domination croissante de *V. hederifolia.* Auprès des espèces *Veronica, Holosteum, Stellaria,* exigeantes en lumière et en espace le premier aspect est complété lentement par les éléments dominants de l'aspect caractéristique des blés en épiaison (l'aspect à deux strates au début de l'été) ; ces éléments, comme plantes germinatives ou à l'état végétatif, suivent lentement et pendant longtemps la plante hôte qui monte en épi. Le recouvrement total du terrain est encore faible (45—50, puis 80%) et les mauvaises herbes n'y occupent qu'une

place relativement minime (5 à 20%). L'aspect printanier est de petite taille, il s'étend à la surface du sol et forme à proprement parler un synusium de surface. La différentiation spatiale (la division en strates) se rattache aux changements considérables qui se produisent au cours du développement des plantes cultivées. C'est pourquoi dans les champs où le blé monte en épi, et pour cette raison dépasse 1 m de hauteur les mauvaises herbes qui y subsistent sont contraintes de mettre a profit en deux strates les conditions d'espace et de lumière qui sont à leur disposition. A partir du mois de mai jusqu'à la moisson, l'aspect du début de l'été *(Consolida regalis —Raphanus raphanistrum* asp.) comprend deux strates (étages). Les membres survivants de l'aspect printanier — c'est à dire quelques plantes grimpantes et les éléments de la végétation des chaumes, éléments qui germent déjà et sont fortement retardés dans leur développement par le groupement dense des blés — se trouvent dans la strate inférieure, strate à la surface du sol (le 30 juin le recouvrement de cette strate s'élevait à 10—15%). Les espèces de la même taille que le blé ou qui en diffèrent peu, constituent la strate supérieure des mauvaises herbes (avec un recouvrement de 20 à 25%). En 1953 le développement favorable et accéléré du blé, favorisé par le temps riche en condensations atmosphériques, a considérablement influencé le développement de la végétation des mauvaises herbes se formant dans le groupement, et ses valeurs d'abondance et de dominance. Des plantes qui en d'autres années atteignent la hauteur des blés à chaume plus bas et frappent la vue dans les champs, (comme par exemple *Raphanus raphanistrum, Lithospermum arvense, Consolida regalis, Ranunculus arvensis,* etc.) n'ont pas atteint la strate supérieure.

Le blé d'automne de l'emblavure observée s'est bien développé et est monté en épi d'une manière satisfaisante, en juin le recouvrement atteignait 100%, tandis que le recouvrement de la totalité des plantes dépassait 100 pour cent. Dans l'aspect printanier le nombre des espèces de mauvaises herbes n'est que de 22, dans celui du commencement de l'été — que beaucoup d'auteurs considèrent comme l'association dominante ou caractéristique des terrains de blé et d'après lequel ils dénomment l'association — il passe à 30. Au mois de mai, les membres de l'aspect des espèces printanières éphémères mûrissent leurs graines et disparaissent ; c'est alors que sous la protection du blé commence le développement des membres de la végétation des chaumes. La moisson signifie la fin de la période de végétation des plantes cultivées, et une tournure décisive dans le développement de la végétation des mauvaises herbes. Bien qu'avec l'abondance croissante d'espace et de lumière ainsi qu'avec la cessation de la concurrence pour la nutrition (cessation de la compétition pour la rhizosphère) le champ de blé favorise la propagation de nombreux éléments de l'aspect ultérieur des chaumes ou de l'aspect estival (relevé du 30 juin), les éléments de la végétation des chaumes restent quand même de petite taille, peu développés et se groupent généralement en un synusium à la surface du sol ; leur développement ne devient plus rapide que sous l'effet d'une nitrification plus intense, et de différentes activités microbiologiques du sol qui ont lieu après la disparition du blé, ainsi qu'en présence de conditions de lumière, d'espace et de rhizosphère bien plus favorables. En 1953, sur le terrain examiné la moisson a eu lieu au milieu de juillet et les pluies qui ont suivi la moisson ont considérablement accéléré le rythme du développement des mauvaises herbes. Il va de soi, qu'après la moisson le nombre des espèces de la végétation des mauvaises herbes est provisoirement en régression, les membres de l'aspect du commencement de l'été disparaissent et c'est seulement alors que l'aspect des chaumes commence à se développer pour atteindre au début du mois d'août (relevé du 11 août) le nombre d'espèces maximum : 57. Tandis que dans l'aspect printanier dominent les thérophytes hivernales (Th_1),* qui fleurissent et voient mûrir leurs graines au printemps, et les plantes annuelles hivernantes qui fleurissent au début de l'été (Th_2), dans le second aspect il n'y a guère que la forme de vie Th_3 qui prédomine. A côté d'elle le groupe Th_3 commence à se développer rapidement. Par contre dans le troisième aspect c'est la forme de vie Th_3 qui est caractéristique, et elle éclipse les plantes annuelles hivernantes représentées en masse précédemment. Le recouvrement de la végétation des chaumes atteint en septembre 100%, ce qui s'explique par l'absence de l'influence du déchaumage et d'autres facteurs troublants et par les conditions écologiques favorables. En fait, le groupement des mauvaises herbes riche et varié qui vit dans les emblavures de blé d'automne se développe dans les chaumes. Il faut ici insister sur le fait que l'aspect des chaumes (l'aspect *Setaria viridis — Ajuga chamaepitys)* est le résultat du processus de développement de la végétation, commencé dans les semailles d'automne de l'année précédente sous les conditions agrotechniques caractéristiques pour celles-là, processus qui a continué dans le

*Th_1 = Plantes qui germent en automne et mûrissent leurs fruits au printemps.

Th_2 = Plantes qui germent en automne et mûrissent leurs fruits (au printemps), au début de l'été.

Th_3 = Plantes qui germent au printemps et mûrissent leurs fruits à la fin de l'été.

champ de blé, mais n'a atteint son développement complet que dans les chaumes qui garantissent des conditions de végétation parfaites.

Sur la figure représentant les conditions de végétation du terrain on peut voir que sur le bord du champ de blé s'étend une ligne composée de vigne et d'arbres fruitiers, nous en avons aussi analysé continuellement la végétation des mauvaises herbes. L'aspect printanier différait déjà de celui des champs de blé ; y sont à distinguer deux phases d'aspect : *a)* l'aspect *Veronica polita — Stellaria media) b)* l'aspect *Lamium amplexicaule — Stellaria media*, mais la différence est encore plus marquée en ce qui concerne l'aspect estival (le facies de *Stellaria media* de *Amarantho — Chenopodietum*, lequel a atteint son développement complet en même temps que la végétation des chaumes. Même de ce côté de faibles influences ont pu être enregistrées dans le champ de blé, en premier lieu à l'époque de la végétation des chaumes, mais les thérophytes de la culture à houement n'y jouaient qu'un rôle insignifiant. De l'autre côté le champ de blé est longé par un sentier fréquenté, sur les bords duquel pousse — ainsi que sur la pente du talus — une pelouse mélangée d'*Agropyrum repens — Poa pratensis — Lolium perenne*, sur la partie foulée du sentier *Polygonetum avicularis* pousse clairsemé, tandis que le *Lolietum perennis* se développe sur le bord opposé. Á la fin de la période des chaumes qui s'est prolongée, les éléments vivaces de la pelouse mélangée (facies *Salvia nemorosa)* gagnent en importance et favorisent par engazonnement le développement d'une pelouse de semi-culture, marquant pour ainsi dire

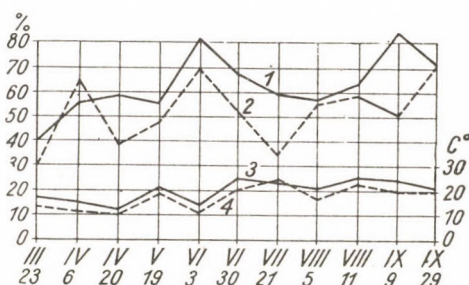



Fig. 2. Conditions microclimatiques de l'emblave d'automne examinée : 1. Humidité de l'air en %, mesurée dans l'emblave à la surface du sol. 2. Humidité de l'air en %, mesurée à 1 m de hauteur. 3. Température de l'air en °C, mesurée à la surface du sol. 4. Température de l'air en °C, mesurée à 1 m de hauteur

d'avance la ligne de développement qui serait suivie par la végétation au cas où le terrain serait laissé complètement en friche.

C'est alors que s'établissent pendant la période des chaumes les espèces de plantes vivaces comme *Chondrilla juncea*, *Euphorbia Seguieriana*, *Salvia nemorosa*, *Euphorbia virgata*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Lolium perenne* etc. qui tirent leur origine de ce «réservoir» de flore lequel est toujours prêt à reconquérir les terrains assujettis à la culture. Même la végétation autochtone du pré voisin Nagyszénás exerce une influence sur la composition floristique du terrain, car p. ex. *Odontites lutea*, *Centaurea spinulosa*, *Coronilla varia* montrent le rôle, probablement augmentant avec le temps, de la végétation naturelle. Ce processus initial de l'engazonnement et de la régénération de la végétation naturelle est à nouveau anéanti par le labourage d'automne.

La phytocénose formant le sujet de nos examens a été analysé au moyen des méthodes cénologiques usuelles, d'une part avec la méthode quadratique, d'autre part avec la méthode linéaire, et dans l'intérêt d'un rapprochement plus sûr avec les données zoocénologiques, on a aussi employé le minimiaréal. L'association caractérisée en bref plus haut, phytocénose de culture ou plus justement agrophytocénose, comporte trois aspects : l'aspect du début de l'été est un aspect à deux strates. Le nombre total des espèces est de 95, dont 22 pour l'aspect printanier, 40 pour l'aspect du début de l'été, et 81 espèces pour l'aspect le plus riche et le plus divers : l'aspect des chaumes. L'association des mauvaises herbes à atteint son optimum écologique (recouvrement de 100%) dans la période des chaumes laquelle assure les conditions de vie les plus favorables.

L'on se demande s'il s'agit d'une association homogène ou bien, selon l'opinion de la littérature occidentale formaliste, d'associations indépendantes. Au fond peut-on parler de phytocénoses en connexion avec la végétation éphémère des mauvaises herbes ségétales? Bien entendu. oui. Selon la définition dialectique de Soukatchov (1950) «la phytocénose est l'ensemble

des plantes qui vivent sur un terrain identique, lesquelles sont caractérisées par des effets réciproques déterminés, d'une part entre les plantes et d'autre part entre les plantes et le milieu, c'est à dire les conditions naturelles de l'habitat«. En ce qui concerne la phytocénose des plantes cultivées, il met en relief leur caractère de cénose et admet l'existence des caractères décisifs mentionnés ci-dessus dans les associations de mauvaises herbes, respectivement dans les champs de plantes de culture. Mais, en suivant les idées de Serpouhova, Foursajev et Hohlov,

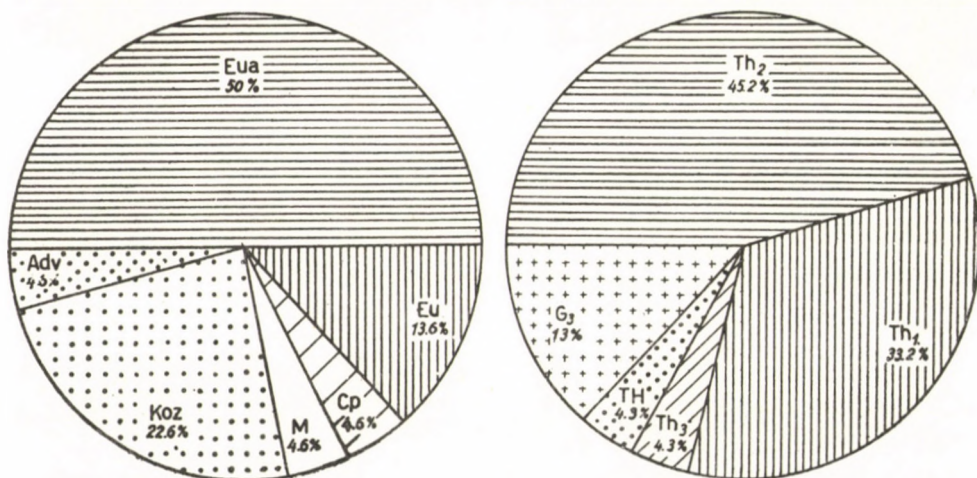



Fig. 3a. Spectre floristique et bioécologique de l'aspect *Veronica hederifolia* — *Veronica triphyllos*

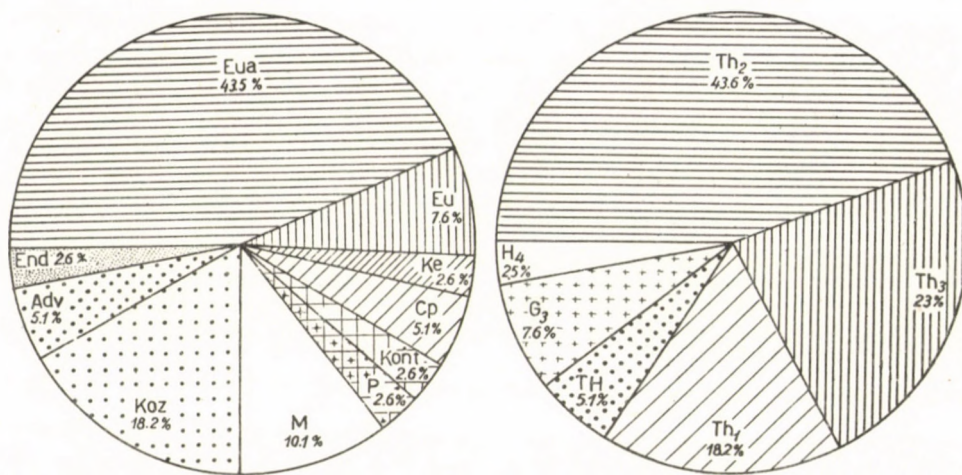



Fig. 3b. Spectre floristique et bioécologique de l'aspect *Consolida regalis* — *Raphanus raphanistrum*

il fait aussi ressortir que la phytocénose des plantes cultivées forme une association avec les plantes ensemencées et qu'elle ne peut pas en être séparée. Il arrive cependant que sur les terres arables laissées en friche il se développe une agrophytocénose sans plantes ensemencées ; dans ce cas l'association peut à juste titre être considérée comme une association indépendante. En tant que les effets réciproques mentionnés ci-dessus existent dans les associations constituées artificiellement, Soukatchov les considère comme des phytocénoses, qu'il s'agisse d'un

groupement de plantes lequel a achevé de se constituer (stable) ou d'un groupement à développement incomplet (labile). Le système des effets réciproques déterminant l'association des plantes, est cependant spécifique, il n'est pas identifiable avec les corrélations qui subsistent généralement dans la nature.

L'association des mauvaises herbes examinées est en interaction étroite avec la plante ensemencée, même avec son rythme de développement (voir les conditions des aspects) ; les facteurs qui entrent en jeu sont la compétition pour le rhizosphère, la rivalité pour l'espace

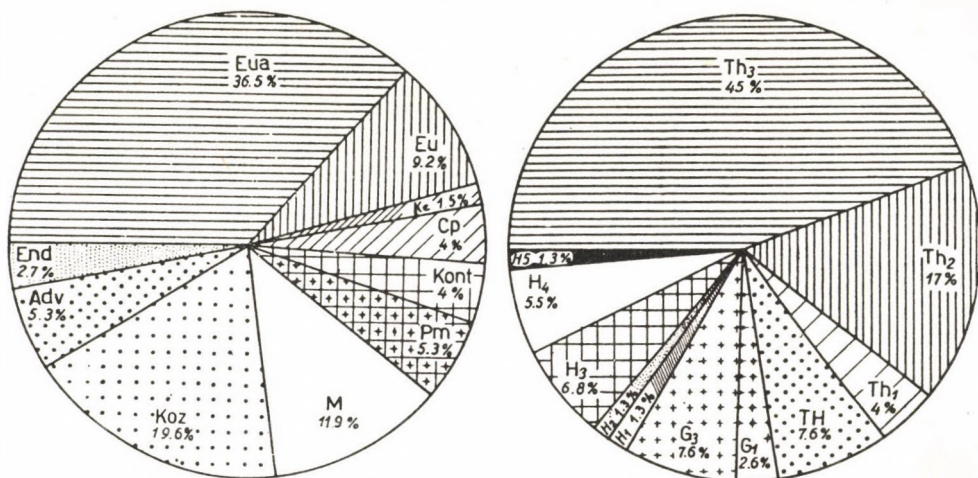



Fig. 5c. Spectre floristique et bioécologique de l'aspect *Setaria viridis — Ajuga chamaepitys*

et la lumière, l'assistance mutuelle et tous les autres coefficients de communauté qu'on a l'habitude de distinguer dans les associations. Mais moyennant les conditions du sol, les conditions microclimatiques, le complexe des facteurs anthropogènes de l'agrotechnique et l'influence des éléments végétaux environnants, la correlation des effets réciproques avec le milieu comme habitat est aussi très étroite. Il est indiscutable que la végétation ségétale des emblavures d'automne examinés par nous, apparaît comme le résultat d'un développement continu, comme une association de plantes à structure homogène, à composition déterminée, c'est-à-dire comme une phytocénose possédant des éléments qui se différencient dans l'espace et le temps, mais dont les corrélations sont manifestes et définies. Si nous prenons pour point de départ l'opinion de S o u k a t c h o v et d'autres auteurs soviétiques, c'est-à-dire si nous considérons le groupement des mauvaises herbes ensemble avec la plante cultivée comme une phytocénose, il est plus juste de nommer l'association toute entière d'après l'aspect à deux strates du début de l'été. Par contre, les raisons écologiques se basent sur l'importance de l'aspect des chaumes à développement optimal.

L'aspect printanier *Veronica hederifolia — V. arvensis* est identifiable avec l'association *Veronica hederifolia — V. triphyllos* (1944) décrite par Z i v k o S l a v n i c (1951), association qui se trouve sur le territoire de la Yougoslavie dans les emblavures d'automne. L'aspect *Consolida regalis — Raphanus raphanistrum* correspond en général aux associations *Delphinietum consolidae* Knapp 1944 (p. p.), respectivement *Camelina microcarpa — Euphorbia falcata* (Klika 1934) Tx. 1950 (p. p.), qui figurent dans la littérature occidentale, de plus aux associations *Adonideto—Delphinietum consolidae* = *Agrostemma githago* ass. Br.-Bl. 1919 Br.-Bl. 1949, que Tüxen (1950) identifie à tort avec l'association *Caucalis latifolia — Adonis flammea* (Zeisske 1898) Tx. 1950 ; tandis que selon la littérature hongroise elle correspond à l'association *Agrostemmatetum medioeuropaeum* Soó 1945 (p. p.). L'aspect des chaumes *Setaria viridis — Ajuga chamaepitys* peut être rapproché sans difficulté aucune, d'une part de l'association *Setaria glauca — Stachys annua* (p. p.!) décrite par S o ó en 1932 (puis en 1947), de l'association *Stachys annua — Ajuga chamaepitys* Slavnič 1944, ainsi que de l'association *Stachyetum annuae* Bojko 1934. **Tüxen** (1950) croit erronément établir une corrélation entre — d'un part — les associations décrites précédemment par les auteurs hongrois (S o ó, U j v á r o s i) associations qui sont à proprement parler des aspects de chaumes (*Setarietum glaucae*, respectivement *Setaria*

glauca—Stachys annuass., *Convolvuletum arvensis)* et d'autre part le mélange des successions des associations *Caucalion et Panico-Setarion.* Il ne s'agit pas là d'un processus de succession, mais des conditions d'aspect bien arrêtées!

Vouloir exposer notre point de vue relativement à l'interprétation des unités de la végétation ségétale *(Secalinion + Olitorion)* nous mènerait trop loin, mais nous devons fixer que, soit qu'il s'agisse d'une association ségétale des emblavements, soit qu'il s'agisse d'une association des cultures à houement, l'aspect des chaumes doit y être compris ; c'est à dire que l'asso-

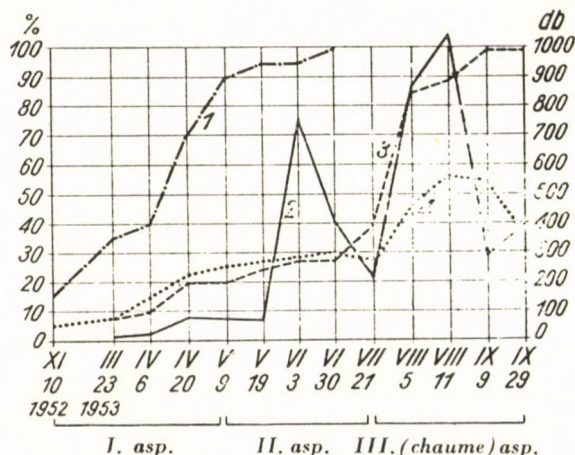



Fig. 4. Les conditions de biocénose de l'emblavure d'automne : 1. Le recouvrement du blé en %. 2. Les conditions de masse de la faune d'insectes, à la pièce. 3. Le recouvrement des mauvaises herbes en %. 4. Le nombre des espèces de mauvaises herbes

ciation doit être toujours considérée avec tous ses aspects (phases d'aspect) et avec les plantes cultivées.

Les changements d'aspect de l'agrophytocénose

Les cénologues se sont habitués à envisager les associations de mauvaises herbes composées en majeure partie de thérophytes, à un moment donné de l'examen, c'est-à-dire d'une manière statique. Cette attitude est en quelque sorte expliquée par le fait que leur processus vital, à évolution rapide et courte ne se prête guère à des changements essentiels. Dans l'analyse détaillée de la végétation rudérale donnée par nous (1949—50) nous nous sommes étendu sur la stratification chorologique et chronologique des associations — la différenciation de leur processus de développement — et à côté des facies et des synusiums, nous avons aussi insisté sur la signification des aspects. La différentiation chronologique s'affirme beaucoup plus fortement dans la vie de la végétation ségétale ; la marche naturelle de celle-ci comprend deux périodes de développement, l'une en commun avec la plante cultivée, et l'autre indépendante, succédant à la moisson. Les deux périodes différentes c'est-à-dire le complexe environnement-effet suffisent déjà à rendre comprehensible la formation d'aspects qui diffèrent sensiblement l'un de l'autre. En considérant le développement ralenti des céréales d'automne, on s'explique facilement la

formation d'un aspect printanier se composant de thérophytes hivernales qui germent en automne et dont les fruits mûrissent au printemps ; notamment, ces thérophytes trouvent leurs conditions d'existence dans la periode de développement, période qui offre de riches possibilités en espace et en lumière et qui précède la pousse des tiges et l'épiaison. Ainsi dans les emblavements d'automne trois aspects apparaissent de physiognomie dissemblable, se différenciant bien l'un de l'autre aussi bien dans leur forme de vie que dans leur composition et leur apparance ; par contre dans les semailles de printemps les aspects printaniers sont anéantis par les travaux agrotechniques se rattachant au labourage de printemps, respectivement à l'ensemencement. Dans les cultures à houement les aspects printanier et même ceux du début de l'été ne peuvent pas se développer si l'on pratique un houement régulier, car la tranquillité relative nécessaire au développement de la végétation n'est possible qu'après les houements c'est-à-dire à partir de la fin de juillet ou du commencement d'août. Comme le vignoble situé dans le voisinage de l'emblavure examinée par nous était mal travaillé, nous avons constaté le développement de deux aspects : un aspect printanier (avec deux phases) et un aspect estival.

Après les semailles les thérophytes hivernales qui dans l'aspect printanier et dans celui du début de l'été atteignent leur développement définitif, germent déjà en automne en formant une petite rosette. L'aspect du début du printemps est, comme nous l'avons mentionné ci-dessus, un synusium de surface, qui adhère étroitement à la surface du sol relativement chaude (reverbérant la chaleur), avec ses espèces à larges rosettes ; il commence à fleurir dès la fin du mois de mars et sa période de végétation dure jusqu'à ce que le blé pousse ses tiges. Les espèces caractéristiques de ce groupement végétal sont : *Lamium amplexicaule*, *Veronica hederifolia*, *V. triphyllos*, *V. arvensis*, *Holosteum umbellatum*. Le spectre de fréquence : 5 = 22,7, 4 = 13,7, 3 = 22,7, 2 = 27,2, 1 = 13,7 % montre que le nombre des espèces constantes est minime, la composition de l'aspect est labile, elle change rapidement quand le printemps arrive. Spectre bioécologique : Th_2 = 45,2, Th_1 = 33,2, Th_3 = 4,3, TH = 4,3, G_3 = 13,0 % d'où il résulte que la valeur totale des Th est 82,7 %. Cet aspect est donc caractérisé par les plantes annuelles d'été qui germent en automne et dont les graines mûrissent au début de l'été, ainsi que par les annuelles éphémères hivernant dont les graines mûrissent déjà au printemps. Spectre des éléments floristiques : Eua : 50, Cosm : 22,6, Eu : 13,6, M : 4,6, Cp : 4,6, Adv : 4,6 %. L'aspect printanier est composé d'espèces photophiles, dont la période de végétation est courte, cet aspect cède immédiatement sa place à une association qui s'avère plus viable et qui est capable de soutenir la concurrence quand ses conditions de vie changent en raison du développement rapide de la plante cultivée.

Au cours du mois de mai le blé monte en épi et enlève l'espace et la lumière précédemment à la disposition de l'association des mauvaises herbes printanières,

laquelle végète sous les blés. Les éléments dominants de l'aspect printanier mûrissent leurs graines et se déssèchent ; parmi eux les thérophytes du commencement de l'été — qui subsistent à l'état de germe depuis l'automne ou le début du printemps — commencent à se développer et pour ainsi dire entrent en rivalité avec le blé. Au cours du mois d'avril on a observé que les espèces dominantes de l'aspect du début de l'été : *Centaurea cyanus*, *Lithospermum arvense*, *Lepidium draba*, *Raphanus*, *Sinapis*, etc. se sont développées plus rapidement que le blé, c'est-à-dire que leur taille était plus grande que celle du blé, et que le blé ne les a dépassés qu'au mois de mai. À partir de cette époque le blé a sensiblement influencé le cours de vie de la végétation ségétale. Dans le groupement végétal dense, haut de plus d'un mètre les mauvaises herbes se sont, en raison de leur taille et de leur position prise, groupées en deux strates. Les membres survivants ou déjà desséchés de l'aspect printanier, ainsi que les mauvaises herbes grimpantes, de plus petite taille *(Convolvulus*, *Polygonum convolvulus*, *Consolida*, *Ranunculus arvensis* etc.), puis les éléments de la végétation des chaumes qui, bien abrités, croissent lentement à l'ombre des blés *(Stachys*, *Polygonum aviculare*, *Viola arvensis* etc.) se trouvent dans la strate inférieure c'est-à-dire à la surface du sol. Dans la strate supérieure des mauvaises herbes, située à la hauteur des épis ou immédiatement au-dessous, fleurissent les espèces caractéristiques, constantes et dominantes : *Centaurea*, *Raphanus*, *Caucalis lappula*, *Adonis aestivalis*, *Camelina microcarpa* de l'aspect *(Consolida regalis — Raphanus raphanistrum)* et aussi le *Ranunculus arvensis* v. *tuberculatus*, déjà mentionné plus haut. Le rythme de développement de l'aspect est analogue à celui du blé, il mûrit en même temps que celui-ci, et disperse ses graines et ses fruits à la moisson. Sa formation et son développement sont intimement liés à ceux du champ de blé ; il est en une relation cénologique étroite avec celui-là, pas comme l'aspect printanier *Veronica* — qui peut se former hors du champ de blé, sur le terrain en friche ou ailleurs — ou l'aspect de chaume qui se développe de façon identique sans plante cultivée. Parmi ses membres se trouvent les mauvaises herbes les plus connues des emblavures ; les archeophyton parvenues en Europe ensemble avec le blé ; Rademacher (1948) a justement établi qu'une partie de ces mauvaises herbes constitue des mauvaises herbes dites obligatoires (p. ex. *Agrostemma githago*, *Bromus secalinus*, *Adonis aestivalis* etc.) car elles ne sont capables de végéter que dans une phytocénose en commun avec la plante cultivée. L'aspect est dans une interaction des plus étroites avec le blé, avec son rythme de développement, c'est-à-dire avec les conditions écologiques spécifiques du champ de blé. Le nombre de ses espèces monte à 40, parmi lesquelles les espèces constantes jouent déjà un rôle décisif. Spectre de fréquence : 5 = 30,8, 4 = 13,2, 3 = 16,0, 2 = 24,0, 1 = 16,0 %. Spectre bioécologique : Th_2 = 43,6, Th_3 = 23,0, Th_1 = = 18,2, TH = 5,1, G_3 = 7,6, H_4 = 2,5 %. Totalité des Th = 84,8%. Prédominent les annuelles hivernantes dont les graines mûrissent au début de l'été et

les plantes estivales qui se propagent déjà. Les mauvaises herbes vivaces fort désagréables des emblavements comme *Lepidium draba*, *Cirsium arvense*, *Agropyron repens*, *Convolvulus arvensis* etc. sont réléguées a l'arrière plan sur toute l'étendue de l'emblavure examinée, sauf en deux points, où elles se présentent en masse. Spectre des éléments floristiques : Eua = 43,5, Cosm. = 18,2, Eu = 7,6, Meu = 2,6, M = 10,2, Adv = 5,1, Cp = 5,1, P = 2,6, Cont = 2,6, End = 2,6%; comme nous l'avons vu sa composition est beaucoup plus variée que celle de l'aspect printanier. Ce groupement dure à partir du mois de mai, c'est-à-dire depuis la pousse en tige jusqu'à la moisson, pour céder ensuite sa place à la végétation des chaumes.

Délivrée de l'effet de l'ombre projetée par le blé, la végétation des mauvaises herbes s'est développée sous l'effet des pluies d'été, en présence de conditions d'humidité du sol favorables. Après la moisson, effectuée à la mi- juillet, la végétation ségétale atteint son développement complet au commencement du mois d'août avec un nombre élevé d'espèces (81) et une abondance de 90 à 100 %. Son développement jusqu'à cette date marque de son empreinte sa composition et sa structure, car y figurent aussi les mauvaises herbes échappées au fauchage ou repoussées depuis et qui étaient membres de l'aspect précédent. La composition biocénologique se modifie toutefois d'une manière décisive, car ici ce sont les espèces annuelles estivales (Th_3) qui dominent. Alors que l'aspect printanier est caractérisé par la domination relativement élevée des Th_1 et que l'aspect du début de l'été l'est par la présence en masse du groupe des Th_2, la végétation des chaumes est caractérisée par les annuelles qui germent au printemps et mûrissent leurs graines en été ou à la fin de l'été. Le spectre de la répartition de la forme de vie est du reste le suivant : $Th_3 = 45{,}0$, $Th_2 = 17{,}0$, $Th_1 = 4{,}0$, $TH = 7{,}6$, $G_3 = 7{,}6$, $G_1 = 2{,}6$, $H_5 = 1{,}3$, $H_4 = 5{,}5$, $H_3 = 6{,}8$, $H_2 = 1{,}3$, $H_1 = 1{,}3$ %, c'est-à-dire qu'à côté de la valeur peu élevée des Th, 66 % en tout, les géophytes figurent avec 10,2 et les hemikriptophytes avec 17,4 %, ce qui indique qu'avec la propagation des plantes vivaces apparaît un autre phénomène naturel, le processus de l'engazonnement, qui conduirait de l'état des terrains dévastés *(Arvideserta)* à la végétation toujours verte des prairies mésophiles *(Sempervirentiherbosa)*. Il faut considérer comme importante dans cette période l'influence croissante de la végétation naturelle et de la semiculture, le rayon d'action des effets réciproques y est plus étendu et embrasse des territoires plus éloignés. Spectre de fréquence : 5 = 22,0, 4 = 10,4, 3 = 14,3, 2 = 18,2, 1 = 35,1 ; alors que sous la protection du blé l'aspect du début de l'été s'est développé en toute tranquillité et passablement abrité contre les influences externes, dans le chaume non exposé à l'action préservatrice, les influences extérieures s'intensifient et la végétation est soumise à des changements relativement considérables, c'est-à-dire dynamiques. Les espèces constantes se font rares, la composition du groupement devient labile. La diversité de la composition des espèces est reflétée par le spectre des éléments

floristiques : Eua = 36,5, Cosm. = 19,6, Eu = 9,2, Meu = 1,5, Em = 11,7, Pm = 5,3, Adv = 5,3, Cont = 4,0, Cp = 4,0, End = 2,7 %. Au cours du développement complet de l'association aucun changement essentiel n'a lieu, les éléments eurasiens et européens continuent à prédominer. Le petit nombre des éléments adventifs et autres (p. ex. continentaux) est remarquable, alors que dans la végétation rudérale apparentée ces éléments passent au premier plan. L'aspect *Setaria viridis* — *Ajuga chamaepitys* est d'ailleurs l'association caractéristique des chaumes des terrains compacts à couche superficielle lixiviée, elle est composée des espèces caractéristiques suivantes : *Stachys annua*, *Ajuga chamaepitys*, *Melampyrum barbatum*, *Euphorbia exigua*, *E. falcata*, *Cerinthe minor*, *Galeopsis angustifolia*, *Kickxia spuria*, *Anthirrinum orontium*. Le chaume s'engazonne complètement au mois de septembre, à cette époque l'abondance des mauvaises herbes atteint 100 %, le gazon est haut d'un demi-mètre en moyenne. Il est à remarquer que les formes naines de certaines plantes apparaissent comme écotypes (p. ex. *Solanum nigrum* var. *nanum*, *Chenopodium* etc.).

L'association complète qui s'est développée sur le terrain examiné est en grande partie identificable avec la subassociation : *Delphinietum consolidae — typ. Galeopsis angustifolia* de R. Knapp ou avec la subassociation *Adonideto-Delphinietum consolidae setarietosum* décrite en 1949 par Braun—Blanquet et appartenant au territoire de la Suisse ; étant donné les différences qui se montrent dans la composition floristique, et pour mettre en relief sa connexion étroite avec l'aspect du chaume, nous nous proposons de lui donner quand même le nom d'association *Consolideto-Stachyetum annuae* Ubrizsy, 1953.

Estimation écologique de l'agrophytocénose

L'importance économique d'une association de mauvaises herbes dans le champ de la plante cultivée est fixée par les propriétés écologiques et cénologiques. Les mauvaises herbes faisant leur apparition en masse et en grande abondance sont incontestablement nuisibles au point de vue du développement des plantes cultivées, par la concurrence pour la rizosphère, la rivalité pour l'espace et la lumière, elles sont en mesure de limiter considérablement le développement des plantes cultivées, donc, d'influencer directement les résultats de la récolte. A côté de l'abondance et des conditions de masse c'est aussi important de connaître la composition de la forme de vie de la phytocénose, surtout si nous voulons combattre les mauvaises herbes. La végétation ségétale constituée d'espèces vivaces stolonifères et à rhizome, signifie toujours un danger plus redoutable pour les cultures de céréales et les culture à houement que les groupements de mauvaises herbes composées de thérophytes à racines peu profondes, et dont la période de végétation est de brève durée.

En considérant notre emblavure à ce point de vue nous avons pu vérifier que les conditions d'abondance des mauvaises herbe n'étaient pas défavorables et qu'elles n'étaient pas plus élevées que la moyenne générale. Tandis que le développement du blé était complet et son recouvrement projectif était de 100 %, le recouvrement des mauvaises herbes (en deux strates) était 25—30 %. D'abord le développement du blé s'est poursuivi sans encombre, à peine influencé par l'association de mauvaises herbes. Les mauvaises herbes ont occupé le terrain libre entre les tiges du blé ; ce terrain occupé par les mauvaises herbes dans l'aspect printanier augmentait de 5 % à 20 %, tandis que le recouvrement de blé augmentait de 35 % à 40 % ou de 70 % à 80 %. Dans le deuxième aspect la formation d'une double strate augmente l'abondance des mauvaises herbes. Dans le chaume il va de soi que sous l'influence de conditions absolument différentes, de l'action du temps favorable et de trois mois de tranquillité, un développement vigoureux commence qui porte à 100 %, l'abondance initiale de 40 %. Le développement des mauvaises herbes a, dès le début, été influencé par les cultures.

La situation s'est également prouvée favorable quant à la composition de la forme de vie des plantes ségétales. Tandis que le nombre des espèces de plantes annuelles qui sont le moins capables de soutenir la concurrence (les hémithérophytes y comprises) monte à 87 % dans l'aspect printanier et à 90 % dans l'aspect du début de l'été, les espèces vivaces n'étaient représentées que par 13 % et 10 % respectivement. Non seulement le nombre des espèces était peu élevé, mais l'abondance des espèces particulières était médiocre ; la masse de leur groupe était à peu près de la même valeur. Parmi les mauvaises herbes pérennantes plus importantes, *Lepidium draba* et *Cirsium arvense* se sont présentées en taches aux endroits du champ où la qualité du sol était plus faible, tandis que la répartition de *Convolvulus* était approximativement uniforme sur toute l'étendue de l'emblavure. La végétation des chaumes doit être considérée à un autre point de vue. Si la moisson avait été suivie à bref délai du déchaumage et du labourage ultérieur peu profond, destiné à liquider les mauvaises herbes poussées entretemps, ce groupement dense, varié en espèces n'aurait pas pu se développer et mûrir ses fruits ; il était en mesure de le faire grâce à la tranquillité complète dont il jouit jusqu'au labourage d'automne effectué en octobre, et il a pu envahir le terrain de mauvaises herbes. Bien que l'aspect des chaumes ait été composé de 73,6 % d'espèces annuelles, les plantes vivaces se sont aussi multipliées dans une forte mesure (26,4 %).

Corrélations entre les cultures et la végétation des mauvaises herbes

S o u k a t c h o v considère avec raison les mauvaises herbes ensemble avec les plantes de culture, comme une phytocénose ; c'est ainsi qu'il insiste

sur le rôle des effets réciproques, et des corrélations entre la plante cultivée et les mauvaises herbes. Nombre d'auteurs ont vainement tenté de démontrer que les plantes cultivées déterminent le groupement des mauvaises herbes qui se développe parmi elles. Les examens ont prouvé que les différents emblavements possèdent une végétation ségétale analogue ou du moins semblable, et si nous constatons des différences cénologiques, ce sont des différences chorographiques, c'est-à-dire la suite des différences écologiques de l'habitat (p. ex. qualité du sol). Il n'y a aucune différence notable entre la végétation ségétale des emblavements d'automne et celle des emblavements de printemps, tout au plus en existe-t-il une quant au degré de dominance des espèces, qui dépend de la densité des emblavements et de leurs conditions de développement. On ne peut donc pas affirmer que sur un territoire donné les différents emblavements de blé, seigle, avoine, orge aient une végétation ségétale caractéristique, différente. Par contre la végétation ségétale diffère là où les conditions chorographiques, du sol etc. se modifient ; c'est ainsi que dans les emblavements d'automne se trouvant sur le territoire du pays, il faut distinguer plusieurs associations de mauvaises herbes.

En 1936 Buchli avait déjá démontré que les plantes considérées naguère à tort comme les plantes ségétales des emblaves sont des espèces caractéristiques pour les sols plus fertiles et non pour les emblaves. La corrélation s'est imposée puisqu'en Suisse les emblavements sont généralement effectués dans des terrains de meilleure qualité. S. Jahn (1952) dans une étude digne d'attention traite de la corrélation entre les céréales provenant des semailles d'automne et leurs plantes ségétales. Sur la base de ses examens étendus il constate que dans les emblavements il ne peut être question d'aucune association spéciale, il n'a même pas trouvé des espèces qui se seraient rencontrées exclusivement dans l'un ou l'autre emblavement. Dans le cas où on a enregistré une différence dans la liste des espèces ségétales des emblavements, cette différence devait son origine au sol (il a effectué des examens sur un sol argileux et sur un sol sablonneux). L'expansion des espèces ségétales dépend donc en premier lieu des conditions du sol et non des cultures. Dans les différents emblavements de céréales les espèces en question n'ont montré ni une constance, ni une fidélité particulière. En dernier lieu il arrive à la conclusion, que si, sur un territoire donné, des différences qualitatives et quantitatives se présentent dans la végétation ségétale des différents emblavements, elles ne sont qu'apparentes et ne possèdent qu'un caractère transitoire : ces différences se trouvant éliminées si l'on poursuit les observations pendant de longues années.

Dans l'emblavure d'automne de blé certaines plantes ségétales sont plus fréquentes que d'autres ; cette donnée varie selon les régions. D'après Zade (1923), *Sinapis arvensis* et *Avena fatua* sont caractéristiques, Malcev (1929) met en relief *Lolium temulentum*, comme espèce caractéristique, tandis

que Kuhn (1932) fait ressortir *Consolida regalis* et *Papaver rhoeas*, Volkart (1933) *Polygonum aviculare*, *Vicia tetrasperma*, *Odontites rubra*, *Centaurea cyanus*, *Sonchus asper*, Buchli (1936) *Papaver rhoeas*, *Raphanus raphanistrum*, Rademacher (1940) *Anthemis arvensis*, *Matricaria inodora*. Ujvárosi (1951) dans ses expériences a constaté que les espèces dominant quantitativement sont : *Fagopyrum convolvulus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Setaria glauca*, *Polygonum lapathifolium*, *Cannabis sativa* et *Solanum nigrum*. S. Jahn dans quatre régions différentes a trouvé en masse les mauvaises herbes suivantes : *Polygonum aviculare* (Stolzenau), *Sonchus arvensis*, *Alchemilla microcarpa*, *Veronica persica* (Ulsnis), *Cirsium arvense*, *Apera spica venti*, *Polygonum aviculare* (Hohenhammeln), *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis* (Wohnerstedt). Dans l'emblave d'automne examiné par nous et dans le chaume les espèces les plus caractéristiques et les plus nombreuses étaient les suivantes : *Veronica hederifolia*, *Centaurea cyanus*, *Raphanus raphanistrum*, *Setaria viridis*, *Ajuga chamaepitys*, *Stachys annua*.

Ujvárosi (1951) dans les environs de Debrecen a dans les emblavements d'automne et de printemps effectué des expériences comparatives sur le sol sablonneux de la Nyirség. Dans l'emblavement d'automne il a trouvé 21 espèces de mauvaises herbes, tandis que sur le terrain laissé en friche, mais ayant été soumis à un labourage identique il en a trouvé 29 ; dans le chaume il en a relevé 41. Dans l'emblavure l'abondance des mauvaises herbes s'est élevée à 33,7 % excédant ainsi le recouvrement du blé (lequel a atteint 31,75 % ; l'estimation s'est effectuée avec une méthode différente). Les espèces massives énumérées plus haut ont recouvert 33,53 % de la surface, tandis que les autres espèces n'en ont recouvert que 3,17 %. Parmi les trois espèces ségétales massives, le *Polygonum convolvulus* s'est le mieux conformé à la culture du blé, tandis que le *Chenopodium album* ne supporte pas aussi facilement la concurrence de la plante de culture. *Capsella bp.* par contre est indifférent à l'association, elle végète aussi bien dans l'emblave que dans le terrain de contrôle laissé libre.

Dans l'emblave située dans le finage de Nagykovácsi (aspect du début de l'été) *Centaurea cyanus* s'est retrouvée dans le plus grand nombre, elle montre une connexion étroite avec le blé et peut être justement qualifiée de plante ségétale obligatoire. *Convolvulus arvensis* est indifférent à l'association avec le blé ; il a continué à se propager dans le champ moissonné. *Raphanus raphanistrum* s'est aussi adapté aux blés, tandis que les espèces *Consolida regalis* et *Lepidium draba* se montrent indifférentes à l'égard du blé comme plante associée. La végétation des chaumes possède 22 espèces de plantes en commun avec l'aspect du début de l'été, tandis que 55 autres espèces en étaient absentes au commencement de l'été ; l'apparition de ces 55 espèces dans la végétation des chaumes, semblait due à l'influence de la végétation de semi-culture qui environne le champ de blé.

Dans ses expériences comparatives, portant sur les terres arables et ayant trait aux conditions ségétales des emblavements, U j v á r o s i met en relief que les différences quantitatives des groupements ségétales qui se développent dans les divers emblavements de céréales, s'expliquent par les travaux agrotechniques différents pour les diverses céréales (préparation du sol, l'époque des semis etc.), en outre par la physionomie différente des céréales, par la mesure du tallement et par la période de développement. Dans ses expériences effectuées pendant trois années, le plus grand nombre de mauvaises herbes s'est retrouvé dans le blé d'automne, le plus petit dans le seigle d'automne, vu que le blé assure des conditions d'existence à un plus grand nombre de mauvaises herbes que le seigle, non quant au nombre des espèces, mais au nombre des individus de ces mêmes espèces.

B u c h l i (1936), sur le territoire de la Suisse, énumère 56 plantes ségétales dans le blé d'automne, parmi lesquelles se distinguent par leur abondance: *Ranunculus repens, Polygonum aviculare, Fagopyrum convolvulus, Poa trivialis, Convolvulus arvensis, Myosotis arvensis* etc.

Caractérisation des conditions phytopathologiques de l'agrophytocénose

Le temps favorable à la croissance rapide et vigoureuse du blé a contribué à augmenter la résistance apparente des plantes de l'emblave et pour cette raison une grave infection (locale) épidémique n'a pas pu s'étendre. Au mois de mai l'emblavure montrait déjà un groupement homogène à tallage complètement développé lequel a commencé à mûrir sans pousses ultérieures. Le blé avait atteint son développement complet et sans être trop dense était entouré par des conditions de température et d'humidité favorables, qui avaient créé un microclimat avantageux pour le développement de la plante cultivée mais moins avantageux pour la propagation épidémique des maladies de champignon. Des graines de semence sulfatées correctement est sortie une végétation homogène, saine dans laquelle la carie du blé n'est apparue que sporadiquement. Selon les relevés du 3 et du 30 juin, sur 100 épis on a enregistré une infection de 0,4 à 0,8 %. L'infection avait été causée par le champignon *Tilletia foetida*. Encore plus apparente et plus importante était l'infection du charbon nu *(Ustilago tritici)* qui le 3 juin s'élevait à 1—2 % et le 30 juin à 2—3 %. Les bords du terrain étaient particulièrement infectés.

Deux maladies de champignon auraient pu causer une infection épidémique : *Erysiphe graminis* et *Puccinia triticina*. Les pathogènes infectieux étaient présent dans une quantité suffisante, par contre manquaient les conditions écologiques et la prédisposition des plantes requises pour un développement brusque de l'infection. Le tallement uniforme du blé ainsi que son développement avancé, le groupement peu dense donc suffisamment aéré,

n'ont pas favorisé la propagation en masse des deux champignons. Le 19 mai, dans la strate inférieure (étage feuillé, inférieur) nous avons observé l'infection sporadique de l'oïdium et le 3 juin elle s'est considérablement propagée dans la strate inférieure plus vaporeuse, à atmosphère plus tranquille. L'infection s'étandait alors à tout le terrain : de 100 tiges de blé 50 à 60 étaient infectées, surtout les pousses, en premier lieu sur les feuilles inférieures et sur les gaines. L'oïdium a recouvert d'une épaisse strate de moisissure les organes des plantes rendues plus prédisposées à l'infection en raison des conditions écologiques. Cette forte infection qui ne s'était pas répartie uniformément sur tout le terrain n'a pas été capable de triompher, bien plus elle n'a pas pu atteindre les étages feuillés supérieurs, car en croissant rapidement le blé avait acquis la résistance requise vis-à-vis des maladies éventuelles, c'est-à-dire dans les strates atmosphériques situées à plus de 20 cm au-dessus du sol, le microclimat n'était pas favorable aux champignons. Le 19 mai la température était de 22,5° C, l'humidité de l'air de 55 %, le 3 juin la température atteignait 15,3° C et l'humidité de l'air 80,5 %, le 30 juin elle était de 26° C, l'humidité de l'air de 68 %, à peine plus élevée que les données obtenues hors de l'emblave. Le 30 juin l'infection causée par l'oïdium était complètement en régression, il n'en restait que des traces . sur les gaines inférieures des pousses une grande masse de perithecum pouvait être observée.

L'infection de *Puccinia triticina* ne s'est manifestée que tard. Le 3 juin nous l'avons constatée dans le champ de blé en 1—2 endroits mais dans une mesure impossible à enregistrer en %. En revanche les mesurages du 30 juin décelaient une infection foliaire plus vigoureuse ; cette infection n'a cependant pas pu reprendre le dessus jusqu'à la période de la moisson qui eut lieu à la mi-juillet. Les conditions de température (moyenne) et d'humidité du mois d'avril qui exercent une influence décisive sur les infections n'ont pas été favorables, c'est pourquoi l'infection n'a pas pu, même plus tard, se développer en épidémie. Dans le champ de blé aucune infection des mauvaises herbes n'a été enregistrée, sauf quelques spécimens de *Centaurea cyanus* sur lesquels s'étaient développés les sores du *Puccinia cyani* réputé rare, mais assez répandu d'après nos observations. Les spécimens des bluets infectés par ce champignon n'ont pas été capables de mûrir leurs fruits, si bien que ce champignon a figuré comme facteur restrictif des mauvaises herbes. La végétation du chaume qui était plus exposée à l'infection a été atteinte dans une plus forte mesure par les maladies de champignon. Le 14 août, à l'époque du développement maximum de l'aspect des chaumes nous avons trouvé un grand nombre de foyers d'infection de l'oïdium. L'*Erysiphe Martii* avait complètement infesté les pousses du *Melilotus officinalis*, *Polygonum aviculare* a été envahi par *E. polygoni*, et sur *Convolvulus arvensis* l'infection d'*E. convolvuli* avait redoublé. Au cours du mois de septembre nous avons observé sur les pousses de *Chondrilla juncea* le champignon intéréssant de la rouille, *Puccinia chondrillina*. Pour ce qui concerne

les mauvaises herbes, toutes les maladies causées par des champignon revêtent une haute importance comme facteurs biologiques restrictifs.

Pour conclure nous dirons qu'il n'existait aucune connexion entre les maladies des plantes de culture et la végétation ségétale, et qu'entre les mauvaises herbes il n'y avait pas de plantes intermédiaires ou de plantes hôtes servant d'intermédiaires. Les autres maladies ayant atteint les ségétales ont eu un effet restrictif sur la végétation des mauvaises herbes.

Comparaison avec les zoocénoses

Dans l'emblave d'automne examinée les recherches sur la faune des insectes ont progressé parallèlement avec l'analyse des ségétales. A la première occasion on a établi que des aspects peuvent être observés de la même manière dans les entomocénoses des emblavements que dans la végétation ségétale. Sur la base des examens on a réussi à isoler 4 aspects importants: l'aspect *Phorbia penicillifera—Ph. genitalis*, qui a duré de mars jusqu'à la mi-avril, l'aspect *Meromyza saltatrix—Cephus pigmaeus* qui a été observable de la mi-avril jusqu'à la fin de mai. L'aspect *Oscinis frit* a dominé dans les mois de juin et juillet et s'est aussi rencontré sur le champ moissonné. En dernier lieu l'aspect *Deltocephalus striatus* lequel a caractérisé la zoocénose de la végétation des chaumes. Le graphique ci-contre montre une connexion étroite entre les modifications d'aspect et les conditions d'abondance de la végétation ségétale et les aspects des zoocénoses, c'est-à-dire ses conditions de masse. Nous ne nous proposons pas d'aborder les problèmes relatifs aux connexions nutritives et biologiques des mauvaises herbes et des espèces d'animaux, ni ceux qui concernent les connexions existant entre les membres de la zoocénose et qui nous entraîneraient déjà trop loin ; ces problèmes feront le sujet d'une nouvelle étude.

Les examens effectués dans l'emblavement d'automne ont eu pour but de vérifier les corrélations existant entre la végétation ségétale et la faune des insectes nuisibles, en outre d'étudier les conditions pathocénologiques des champignons pathogènes ainsi que les condition gradocénologiques des insectes nuisibles qui apparaissent plus régulièrement, et les lois qui les régissent, afin d'élaborer — sur la base de ces connaissances — sur un terrain donné, un pronostic plus sûr quant aux agents nuisibles et aux maladies. Nous nous sommes efforcé de favoriser l'élaboration des méthodes biocénologiques qui doivent remplacer de plus en plus les méthodes biotechniques employées jusqu'ici dans la protection des plantes.

La liste floristique de l'association	23. III.	6. IV.	20. IV.	
Recouvrement complet	45	45—50	80—90	—
Recouvrement du blé	35—40	40	70—80	—
Recouvrement des mauvaises herbes	5—10	10	20	—
	A—D.			Fr.
Espèces charactéristiques :				
Eua Th_1 Veronica hederifolia	1	2	2	5
Eua Th_1 Veronica triphyllos	+	+—1	+—1	5
Eua Th_1 Veronica arvensis	+	+	1	4
Eua Th_1 Holosteum umbellatum	+	+	+—1	5
Eua Th_1 Lamium amplexicaule	—	—	+	1
Eu Th_2 Raphanus raphanistrum	r	r	+	4
Kont Th_2 Camelina microcarpa	—	—	—	—
Eua Th_2 Ranunculus arvensis et v. tuberculatus	—	r	+	2
Eua Th_2 Adonis aestivalis	—	—	—	—
M Th_2 Caucalis lappula	—	—	—	—
M Th_3 Euphorbia falcata	—	—	—	—
Eu Th_3 Euphorbia exigua	—	—	—	—
Pm H_4 Cerinthe minor	—	—	—	—
M Th_3 Galeopsis angustifolia	—	—	—	—
M Th_3-Th_1 Ajuga chamaepitys	—	—	—	—
M Th_3 Stachys annua	—	—	—	—
Eua Th_3 Anthirrinum orontium	—	—	—	—
M Thu_3 Kickxia spuria	—	—	—	—
End Th_2 Melampyrum barbatum	—	—	—	—
Espèces associées				
Eua Th_3 Setaria viridis	+	+	—	—
Kont Th_3 Setaria glauca	—	—	—	—
Eua H_1 Lolium perenne	—	—	—	—
Adv Th_2 Secale cereale	—	—	—	—
Kont Th_3 Polygonum aviculare	—	—	—	—
Kont Th_3 Polygonum persicaria	—	—	—	—
Kont Th_3 Polygonum lapathifolium	—	—	—	—
Cp Th_3 Polygonum convolvulus	—	—	+	1
Kont Th_3 Chenopodium album	—	—	—	—
Adv Th_3 Chenopodium striatum	—	—	—	—
Eua Th_3 Polycnemum maius	—	—	—	—
Cp G_1 Agropyron repens	—	—	—	—
Kont Th_1 Stellaria media	—	+	+	3
Eua TH Melandryum album	—	—	r	1
Cp Th_2 Arenaria serpyllifolia	—	—	—	—
Pm Th_3 Nigella arvensis	—	—	—	—
Eu Th_2 Consolida regalis	+	+—1	+	4
Eu Th_2 Papaver rhoeas	—	—	+	1
Kont Th_2 Agrostemma githago	—	+	+—1	3
Eua G_3 Lepidium draba	+—1	1	1	5
M Th_2 Diplotaxis muralis	—	+	+	3
Eua Th_2 Sinapis arvensis	—	+	—	2
Kont Th_1 Capsella bursa-pastoris	—	—	+	1
Eua H_4 Reseda lutea	—	—	—	—
Eu G_3 Rubus agrestis	—	—	—	—
Pm H_3 Coronilla varia	—	—	—	—
Eua Th_2 Vicia tetrasperma	—	—	—	—
Eua Th_2 Vicia angustifolia	—	—	—	—

9. V.	19. V.	3. VI.	30. VI.		21. VII.	5. VIII.	11. VIII.	9. IX.	29. IX.	
90	100	100	100	—	—	—	—	—	—	—
80	90	100	100	—	—	—	—	—	—	—
20	20	20—25	25—30	—	60	80	80—90	100	100	—
A—D				Fr.	A—D					Fr.
+—1	+	—	—	2	—	—	—	—	—	—
+	+	+	—	3	—	—	—	—	—	—
+	+	+	—	3	—	—	—	—	—	—
+	+	—	—	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+—1	1—2	1	+—1	5	—	+—1	+—1	+	—	3
—	+	+—1	—	2	—	—	—	—	—	—
+	+	+—1	+	5	—	+	—	—	—	1
+	+—1	+	+	5	—	—	—	—	—	—
—	—	+	+	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+	+	1	1	4
—	—	—	—	—	—	—	+—1	+	—	2
—	—	—	—	—	+	+	+—1	+	+	5
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2
—	—	—	+	1	2	1	1—2	1	+—1	5
+	+—1	+—1	+	4	1	2	1—2	1—2	1	5
—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	3
—	—	—	—	—	+—1	1	+—1	—	+	3
—	+	+—1	+	3	—	+	+—1	+	—	3
—	1	+—1	+—1	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	3	3	4	3—4	4—5	5
—	—	—	—	—	—	—	+	+—1	1—2	4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
+	+	+	+	5	—	—	—	—	—	—
—	+	+	+	2	1	+—1	1	1—2	2	5
—	—	—	—	—	—	+	+—1	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	—	1
—	—	—	—	—	+	+—1	+	+—1	+	5
—	—	—	—	—	+	+	+—1	+	—	3
+	+—1	1	+	5	1	1—2	1—2	+—1	+	4
—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1
—	—	—	—	—	—	+	+—1	+	—	2
+	—	—	—	1	—	—	+	+	+	3
+	+	+	+	5	+	+	+—1	—	—	3
+—1	+	+—1	+	5	1—2	1	1—2	+	—	4
—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2
+—1	+	+—1	1	5	1—2	2	1	+—1	+	5
+	+	+	+	5	—	+	+	—	—	1
+—1	+	+—1	+—1	5	+	—	—	—	—	1
1	+	1	+	5	+	+	+—1	+	—	3
+	—	—	+	2	+—1	+—1	1	+	+	5
+	—	+	—	2	—	—	—	—	—	—
+	+	—	—	2	—	+	+—1	—	+	2
—	—	—	—	—	—	—	+—1	+—1	1—2	4
—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
—	+	+	+	3	+	+	+	—	—	2

	La liste floristique	23. III.	6. IV.	20. IV.	
			A—D		Fr.
Eua Th_3	Trifolium arvense	—	—	—	—
Eua H_2	Trifolium repens	—	—	—	—
Eua Th	Melilotus officinalis	—	—	—	—
Eua Th_3	Medicago lupulina	—	—	—	—
Kont Th_2	Erodium cicutarium	—	—	—	—
Kont G_3	Euphorbia virgata	—	—	—	—
Kont G_3	Euphorbia seguieriana	—	—	—	—
Eua Th_3	Malva pusilla	—	—	—	—
Eua Th_3	Euphorbia helioscopia	—	—	—	—
Eua Th_3	Viola arvensis	—	—	—	—
Eua TH	Daucus carota	—	—	—	—
Kont Th_3	Anagallis femina	—	—	—	—
Kont Th_3	Anagallis arvensis	—	—	—	—
Eu Th_3	Centaurium minus	—	—	—	—
Kont G_3	Convolvulus arvensis	—	+	+	3
Eua Th_2	Lithospermum arvense	+	+—1	+—1	5
P H_4	Nonnea pulla	—	—	—	—
Ke H_3	Anchusa officinalis	—	—	—	—
Eua H_4	Salvia nemorosa	—	—	—	—
Kont Th_3	Solanum nigrum	—	—	+	1
Adv Th_1	Veronica persica	—	—	—	—
M Th_3	Chaenorrhinum minus	—	—	—	—
Pm Th_3	Odontites lutea	—	—	—	—
End G_3	Linaria angustissima	—	—	—	—
Kont Th_3	Sherardia arvensis	—	—	—	—
Eua H_4	Plantago maior	—	—	—	—
Eua H_5	Plantago lanceolata	—	—	—	—
Kont Th_2	Centaurea cyanus	—	+—1	1	3
End H_3	Centaurea spinulosa	—	—	—	—
Eua G_1	Achillea millefolium	—	—	—	—
Eua Th_2	Senecio vulgaris	—	—	—	—
Eu Th_2	Anthemis arvensis	—	—	—	—
Ke Th_2	Anthemis austriaca	—	—	—	—
Eua TH	Matricaria inodora	—	—	—	—
Ad Th_3	Erigeron canadensis	—	—	—	—
Adv Th_3	Galinsoga parviflora	—	—	—	—
Eua H_3	Cichorium intybus	—	—	—	—
Kont H_4	Chondrilla juncea	—	—	—	—
P Th_3	Crepis rhoeadifolia	—	—	—	—
Eu Th_2	Valerianella olitoria	—	—	—	—
Eua G_3	Cirsium arvense	—	—	+	2
Eua H_3	Taraxacum officinale	—	—	—	—
Eua Th_3	Sonchus oleraceus	—	—	—	—
Eua Th_3	Sonchus asper	—	—	—	—
M Th	Lactuca saligna v. runcinata	—	—	—	—
M TH	Lactuca saligna	—	—	—	—
Eua Th_3	Lactuca serriola	—	—	—	—

9. V.	19. V.	3. VI.	30. VI.		21. VII.	5. VIII.	11. VIII.	9. IX.	29. IX.	
A—D				Fr.	A—D					Fr.
—	—	+	—	1	—	—	—	+	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	3
—	—	—	+—1	1	+	+—1	+—1	+—1	+	5
—	—	—	—	—	+	—	+—1	+	+	4
—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	2
+	+—1	+—1	+	5	+	+	+	+	+	5
—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1
—	—	—	+	1	+	+—1	+—1	1	+	5
—	—	—	—	—	+—1	+—1	1	+—1	+—1	5
—	—	—	—	—	—	+	+—1	—	—	1
+—1	1—2	1	2	5	1—2	1	2	1	1	5
+	1	+	+	5	—	—	+	—	+	2
—	—	+	+	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	1
—	—	—	—	—	+	+	+—1	+	+	5
—	—	—	—	—	—	+—1	+	—	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1
—	—	—	—	—	+	1	+—1	+	+	5
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
1	1—2	1—2	3	5	+	+	+	+	+	5
—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1
—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	1
—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	r	—	1
+	—	+	—	2	—	—	—	—	—	—
—	—	—	+	1	—	—	—	r	—	1
—	—	+	+	2	+	1	+—1	+—1	+	5
—	—	—	—	—	—	+	+—1	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
—	—	—	—	—	—	—	—	+—1	+—1	3
—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	2
—	+	—	—	1	—	—	—	—	—	—
+—1	+—1	+	+	5	1	1—2	+—1	—	+—1	4
—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	3
—	—	—	—	—	+	+—1	+—1	+	+	5
—	—	—	—	—	—	—	+—1	+	+	3
—	—	—	—	—	—	—	+	+—1	+	3
—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	2
—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	1

BIBLIOGRAPHIE

1. B a l á z s, F. : 1944. A gabonavetések (Secalinion medioeuropeum Tüxen) növény-szociológiai viszonyai Erdélyben. Mezőg. Szemle. 2; p. 81—98.

2. Бяллович, Ю. П. : 1936. Введение в культур-фитоценологию. Сов. бот. 2.

3. Бяллович, Ю. П. : 1938. К территории фитокультурных ландшафтов. Изв. Всес. геогр. Обш. 70; 4—5

4. B r a u n - B l a n q u e t, J. : et all : 1936. Prodrome des Groupements Végétaux. fasc. 3. SIGMA, Montpellier.

5. B r a u n - B l a n q u e t et all : 1947. Instructions pour l'établissement de la carte des Groupements végétaux II. SIGMA, Montpellier.

6. B r a u n - B l a n q u e t, J. : 1949. Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens. (II.) Vegetatio. Acta Geobotanica. I. 2—3. p. 129—146.

7. Buchli, M.: 1936. Ökologie der Ackerunkrauter der Nordostschweiz. Hans Huber. Bern.

8. E l l e n b e r g, H. : 1950. Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. I. Eugen Ulmer, Stuttgart.

9. E l l e n b e r g, H. : 1950. Ackerunkraut-Gemeinschaften als Bodenzeiger. Stuttgart.

10. E l l e n b e r g, H. — Z e l l e r, O. : 1950. Wiesengesellschaften als Zeiger für den Boden etc. Landw. Zentraldienst. Stuttgart. p. 1—22,

11. F e l f ö l d y, L. : 1943. Szociológiai vizsgálatok a pannoniai terület gyomvegetációján. Acta Geobot. Hung. 5. p. 87—140.

12. Фурсаев — Хохлов : 1945. Агрофитоценоз. Саратов.

13. J a h n, S. : 1952. Über die »Bindung« bestimmter Unkräuter an die Wintergetreidearten. Mitt. d. Floristisch-Soz. Arbeitsgemeinschaft. 3; p. 113—122.

14. J e a n p l o n g, J.: 1952. Adatok és összehasonlító vizsgálatok Nyugat-Magyarország szántóföldi gyomviszonyainak ismeretéhez. Agrártud. Egyet. Mezőg. Kar Évkönyve. II. p. 17—38.

15. K n a p p, G. : 1952. Zur Frage der ökologische Beurteilung von Acker-Standorten auf pflanzensoziologischer Grundlage. Geobot. Mitt. I. Köln. p. 1—24.

16. K n a p p, R. : 1945. Ruderalgesellschaften in Halle an der Saale und seiner Umgebung. Litogr. Halle.

17. K r u s e m a n — V l i e g e r : 1939. Akkersociaties in Nederland. Ovgerd u. b. Nederl. Kruidk. Arch. Sigma. 71 p. 327—398.

18. K r u s e m a n n, F. R.: 1939. Ruderale an akkergeselschappen. Natura. 37. p. 65—67.

19. K u h n, K. : 1937. Die Pflanzengesellschaften im Neckargebiet der Schwäbischen Alb. Württemberg.

20. Марков, М. В. : 1942. Борьба за существование между растениями и урожай. Уч. зап. Казанск. Унив. 112.

21. M o r a r i u, I. : 1943. Associatii de plante antropofile din jurul Bucurestirol etc. Bul. Orad. Bot. Univ. Cluj. 23; p. 131—212.

22. O b e r d o r f e r, I. : 1949. Pflanzensoziologische Excursionsflora für Südwestdeutschlands. Ludwigsburg.

23. S c h w i e c k e r a t h, M. : 1944. Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Jena.

24. S l a v n i č, Z. : 1951. Prodrome des groupements végétaux nitrophiles de la Voivodine (Jugoslavie). Archives Scientifiques de la Matica srpska. 1; p. 84—169.

25. Серепухова, В. И. : 1947. К познанию интенсивно-культурных фитоценозов. Бот. журн. СССР. 30 ; 2.

26. S i s s i n g h, I. G. : 1950. Onkruid-Associaties in Nederland. Gravenhage. Sigma. 106. Groovenhagen,

26a. S o ó. R.: 1947, Revue systématique des associations végétales des environs de Kolozsvár. Acta. Geob. Hung. VI. 1, p. 3—50.

27. T i m á r, L. : 1950. A Tiszameder növényzete Szolnok és Szeged között. Debr. Egyet. Biol. Intéz. Évkönyve. I. Debrecen. 1; p. 72—145.

28. T i m á r, L. : 1953. Vegetáció tanulmány kerti gyomjainkon. Agrártud. Egyet. Kert. és Szőlőgazd. Évkönyve. II. Budapest. 2; p. 55—71.

29. T ü x e n, R. : 1950. Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen Region Europas. Mitt. d. Florist.Soziolog. Arbeitsgemeinschaft N. F. 2; p. 94—175.

30. U b r i z s y, G. : 1950. Les associations de mauvaises herbes ruderales de la Hongrie et les aspects agricoles du problème. Acta Agronomica I. p. 107—159.

31. U j v á r o s i, M.: 1951. Szántóföldi kísérletek a különböző gabonavetések gyomirtó hatásának vizsgálatára. Biológiai és Agrártudományi Oszt. Közlem. II. p. 145—194.

32. U j v á r o s i, M.: 1952. Szántóföldjeink gyomnövényfajai és életforma-analízisük Növénytermelés. I. p. 27—50.

ИССЛЕДОВАНИЯ АГРОФИТОЦЕНОЗА В ПОСЕВЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Г. Убрижи

РЕЗЮМЕ

Целью фитоценологических исследований в посеве озимой пшеницы было выяснение годичного развития сорной полевой растительности на данной территории при помощи систематически проведенных экологических, фитоценологических и биоценотических анализов, распространяющихся на весь вегетационный период (целый год). Дальнейшей целью было выяснение роли отдельных господствующих экологических факторов, как и факторов окружающей среды, в развитии сорных ассоциаций и раскрытие сложных связей растений с живущей на них или из них фауной. Наконец проводился анализа эпидемиологических (патоценологических) и градоценологических связей, имеющих большое значение с агрономической точки зрения. Распространяющиеся на целый год исследования, проведенные в окрестности Надьковачи (около Будапешта) над агрофитоценозом, выявили в сорной вегетации три аспекта, из которых ранневесенний аспект (**Veronica hederifolia — Veronica arvensis**) представляет собой по существу наземный синузий ; аспект в начале лета (аспект **Consolida regalis — Raphanus raphanistrum**) двуярусный, в то время как появляющийся на жнивье после жатвы аспект **Setaria viridis — Ajuga chamaepitys** самый богатый видами, дающий стопроцентное покрытие. Эта сорная ассоциация принадлежит к ассоциации **Consolideto — Stachyetum annuae Ubrizsy** 1953 ; общее число видов — 95, из которых на весенний аспект отпадают 22 вида, на аспект в начале лета 40 видов, в то время как самый богатый видами и разнообразнейшего развития пожнивной аспект имеет 81 вид. Сорные ассоциации достигли своего экологического максимума в пожнивном периоде, обеспечивающем благоприятные жизненные условия. Исследованные сорные ассоциации проявляют тесное взаимодействие с посеянным растением (озимой пшеницей) и с ритмом развития последнего. (См. также отношения аспекта).

Автору удалось выяснить внутри отдельных аспектов патоценологические и градоценологические связи сорной вегетации с грибами, вызывающими эпидемические заражения, или же с животными вредителями (рис. 2). Состав растительных ассоциаций, их экологические, флористические и прочие характеристики показаны на приложенных к статье рисунках.

FORSTWIRTSCHAFTLICHE ERGEBNISSE DER GEOBOTANISCHEN KARTIERUNG IM BÜKKGEBIRGE*

Von

B. ZÓLYOMI

KORRESPONDIERENDES MITGLIED DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

P. JAKUCS, Z. BARÁTH und A. HORÁNSZKY

Eigegangen am 10. Mai 1954

I.

Die Zielsetzungen der pflanzengeographischen Kartierung

Die Zielsetzungen der pflanzengeographischen Kartierung Ungarns wurden auf der im Spätsommer des Jahres 1949 in Vácrátót (bei Budapest) abgehaltenen 10tägigen pflanzengeographischen Tagung erörtert. Bei den gutgeheissenen Zielsetzungen ging man hierbei auf Grund älterer Anregungen und Pläne (Z ó l y o m i 1946, 23) von den Vorschlägen aus, die Akademiker R. S o ó dem Minister für Landwirtschaft unterbreitet hatte. Die ungarischen Pflanzengeographen waren sich nämlich darüber einig, dass auch die Anwendung der neueren Ergebnisse der Pflanzengeographie notwendig sei, um die Wald-, Wiesen- und Weidewirtschaft sowie die Bekämpfung der Ackerunkräuter auf eine fortschrittliche biologische Grundlage stellen zu können. Die phytozönologische Aufnahme des Landes wurde also aktuell, so dass die land- und forstwirtschaftliche pflanzengeographische Kartierung in Angriff zu nehmen war.

Die tatsächliche Arbeit wurde durch den Kurs für pflanzengeographische Kartierung vorbereitet, der im Sommer 1950 ebenfalls im Botanischen Forschungsinstitut in Vácrátót abgehalten wurde. Der zwei Wochen dauernde Kurs, der 40 Teilnehmer, darunter 15 Vortragende vereinte, vermittelte den neuen und fortgeschrittenen Hörern die zur pflanzengeographischen Kartierung notwendigen Kenntnisse. An diesem Kurs nahmen auch Agronomen und Forstingenieure teil. Gleichzeitig wurden die anzuwendenen Grundsätze erörtert und die Arbeitsmethoden vereinheitlicht. Auch der thematische Plan wurde dort ausgearbeitet, laut dessen im Laufe der ersten wissenschaftlichen Fünf-

* In ungarischer Sprache erschienen in «Az Erdő» 1954, Nr. 3, 4, 5 (März—April—Mai).

jahrplanperiode von den charakteristischsten Landschaften Ungarns je eine Vegetationskarte im Massstab 1 : 25 000 nach dem Muster der bekannten geologischen oder bodenkundlichen Karten anzufertigen ist. Bei dieser Arbeit sollten auch die Angaben der Forstbetriebsplankarten herangezogen werden. Es waren die grundlegenden Probleme der Phytozönologie zu klären, wobei die Gesetzmässigkeiten der Wechselbeziehungen in der Einheit von Zönose und Umgebung, sowie die Dynamik und Entwicklung der Phytozönosen erforscht zu werden hatten. Die Klarstellung dieser Probleme würde es dann der Phytozönologie ermöglichen, einen noch grösseren Beitrag zur Förderung der Land- und Forstwirtschaft des Landes zu leisten.

Die durch die Kartierung eines Teilstückes der Landschaft erhaltenen Ergebnisse können dann auf die ganze betreffende Landschaft sowohl in theoretischer als auch in praktischer Hinsicht verallgemeinert werden. Die Überlegung, von der man ausging, war also, dass durch die gründliche Aufarbeitung von planmässig herausgegriffenen, charakteristischen Teilstücken sich die Gesetzmässigkeiten eher erschliessen und die Ergebnisse der Praxis früher übergeben lassen, als wenn man allgemeine Übersichtskarten anfertigt, oder gar die viel Zeit erfordernde Kartierung des ganzen Landes vornimmt (19).

Die planmässige Arbeit setzte im Jahre 1951 ein. Von den bisher fertiggestellten Blätter können z. B. folgende erwähnt werden : das Blatt der nördlichen Tiefebene, bzw. das Bereger Gebiet (S o ó — S i m o n), die vollständige Karte des Überschwemmungsgebietes der Theiss zwischen den Städten Szolnok und Szeged und die Karte des nördlichen Gebietes von Szeged (T i m á r), $^{1}/_{4}$ der Karte des Überschwemmungsgebietes der Donau bei der Stadt Baja (K á r p á t i), die Karte des südlichen Mecsekgebirges (H o r v á t h) und $^{1}/_{2}$ der Karte des Bükkgebirges (Z ó l y o m i). Hier sei bemerkt, dass in den Klammern nur die Namen der jeweiligen Kartierungsleiter stehen, während in Wirklichkeit überall Arbeitsbrigaden tätig waren.

Im Frühjahr 1953 wurde von der Ungarischen Akademie der Wissenschaften eine Konferenz über die pflanzengeographische Kartierung abgehalten, auf der auf Grund von Musterreferaten (Z ó l y o m i : Bükkgebirge ; T i m á r : Überschwemmungsgebiet der Theiss ; U j v á r o s i : Unkrautpflanzen) unter Mitwirkung der Forscher und praktischen Fachleute der Land- und Forstwirtschaft die Ergebnisse ausgewertet und die weiteren Aufgaben bestimmt wurden. Auf dieser Konferenz konnten auch wichtige grundsätzliche Probleme klargestellt werden, und es wurde der Beschluss gefasst, bei unseren Karten auf den Massstab von 1 : 10 000 der Forstbetriebskarten überzugehen.

Gemäss dem neuen Partei- und Regierungsprogramm über die Förderung der Landwirtschaft erwies sich auch die Ausdehnung der Kartierungsarbeiten als notwendig.

II.

Die Grundsätze der pflanzengeographischen Kartierung im Bükkgebirge

Die Aufgabe der vorliegenden Abhandlung besteht nun darin, über die bisherigen forstwirtschaftlichen Ergebnisse der im Sommer 1952 in Angriff genommenen pflanzengeographischen Kartierung in einer der Gegenden des Ungarischen Mittelgebirges — im Borsoder Bükkgebirge — noch vor dem endgültigen Abschluss dieser Arbeiten Bericht zu erstatten. Hierbei soll allerdings auf die Fragen der Wiesen- und Weidewirtschaft sowie auf die übrigen theoretischen pflanzengeographischen Resultate nicht eingegangen werden.

Bei der Kartierung wurde vom Grundsatz der Einheit von Vegetation und Standort ausgegangen, so dass — den Bedürfnissen der Praxis entsprechend — nicht den hierarchischen Kategorien der Phytozönologie entsprechende Einheiten, sondern Typen, im Falle des Waldes also Waldtypen, aufgestellt und in die Karte eingetragen wurden. Im Begriffe Waldtyp sind auch die Umweltfaktoren enthalten. Der Waldtyp deckt sich indessen nicht mit der Phytozönose, sondern entspricht vielmehr sehr verschiedenen phytozönologischen Kategorien. Der Waldtyp kann eine Assoziation oder eine Subassoziation, eine ökologische oder geographische Variante, eine Fazies usw. sein. Der Waldtyp ist nur zum Teil eine phytozönologische Einheit, in Wirklichkeit stellt er eine biozönologisch-geographische Kategorie dar und gehört dem von W. N. Sukatschew geprägten Begriff der «Biogeozönose» an (20). In der Kartierungsarbeit wurden nur die in der Natur in grösserer Ausdehnung auftretenden und einen nachweisbaren, qualitativen Unterschied zeigenden, also praktisch bedeutenden Typen abgegrenzt und kartiert.

Bei der Kartierung wurden die von der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften auf der 1950 in Moskau veranstalteten Konferenz für Waldtypologie erörterten und festgelegten Prinzipien und Waldtypendefinitionen als Grundlage angenommen, bzw. man gelangte im Laufe der praktischen Arbeiten zu denselben Begriffen.

»Der Waldtyp ist ein Komplex der Baumartenzusammensetzung, der übrigen Pflanzenschichten und der Tierwelt, der Faktoren des Waldwuchses bzw. des Standortes (Klima, Boden- und Wasserhaushalt), ist die Gesamtheit jener Waldteile, die hinsichtlich der wechselseitigen Beziehung der Pflanzen miteinander und ihrer Umwelt, sowie ihrer Verjüngungsprozesse und Sukzessionen (Baumartenwechsel) homogen sind, so dass sie unter gleichen wirtschaftlichen Verhältnissen gleiche forstwirtschaftliche Massnahmen erheischen.«

Einfacher ist die Definition von M. E. Tkatschenko, laut der der Waldtyp die Gesamtheit jener Bestockungsteile ist, die hinsichtlich ihrer Standorte die gleichen Eigenschaften aufweisen, eine mehr oder weniger iden-

tische Baumartenzusammensetzung haben und auch in bezug auf ihre übrigen zönologischen Verhältnisse ähnlich sind, eine gleiche Entwicklungsgeschichte und gleichen Waldbaucharakter aufweisen und bei ähnlichen wirtschaftlichen Bedingungen einer gleichen Behandlung und Verwertung bedürfen (17).

«Der Waldwuchstyp oder der Standortstyp ist die Gesamtheit jener Flächenteile, die den gleichen Vegetationseffekt haben, d. h. die in bezug auf den Komplex der auf die Vegetation einwirkenden natürlichen Faktoren (Klima, Boden- und Wasserhaushalt) gleich sind.»

Während der Begriff des Waldtyps eher das Ergebnis jener Anschauung ist, die von der Untersuchung der Phytozönose ausgeht, ist der Standortstyp eher ein Begriff, der infolge der Analyse des Ökotops aufgestellt wurde.

In Deutschland befasst sich neuerdings eine ganze Reihe von Abhandlungen mit den Grundsätzen der bereits vor längerer Zeit eingeführten forstlichen Standortskartierung (2, 3, 15, 16, 21 usw.). E. Ehwald, der Direktor des Instituts für forstliche Bodenkunde und Standortslehre der Forstwirtschaftlichen Fakultät in Eberswalde, stellt in seinem diese Frage behandelnden Aufsatz folgendes fest (4) : «Immerhin ist der Weg einer mittelbaren, indirekten Standortsbeurteilung an Hand der Vegetation grundsätzlich der richtigste und beste». Häufig ist man gezwungen, die unmittelbare, direkte Standortsbeurteilung heranzuziehen, denn es ist ausserordentlich schwierig, eindeutige Zusammenhänge zwischen einzelnen Standortsfaktoren oder sogar Faktorengruppen und der Zusammensetzung und Produktion der Pflanzendecke zu suchen. «Der Standort als Ganzes lässt sich eben nur auf dem Weg über die Vegetation erfassen.»

Bei Gebieten mit mehr oder weniger natürlicher Pflanzendecke ist es richtiger, von der Phytozönose bzw. vom Waldtyp auszugehen, wogegen bei Gebieten, die ihrer natürlichen Pflanzendecke mehr oder minder beraubt sind, die Aufstellung von Standortstypen angebracht ist, wobei man sich aber auch dann auf die erhalten gebliebenen Reste der natürlichen Vegetation stützen wird. Im Falle des Bükkgebirges wurde natürlich der erste Weg beschritten.

Im Zusammenhang mit der Standortsforschung gelangt Ehwald zu folgenden Schlussfolgerungen :

«1. Innerhalb einer klimatisch und geologisch einheitlichen Landschaft (eines Wuchbezirkes) müssen zuerst analoge Standorte dort ermittelt werden, wo noch hinreichende Schlüsse von der Vegetation (d. h. Bestockung und Bodenflora) auf den Standort möglich sind ; sie sind dann zu Standortseinheiten zusammenzufassen.

2. Es sind Kriterien zu erarbeiten, d. h. Standortsmerkmale zu finden, welche die Zuordnung solcher Standorte zu diesen Standortseinheiten gestatten, die wegen menschlich bedingter Abweichungen in der Vegetation, besonders der Bestockung, eine Zuordnung mit vegetationskundlichen Methoden nicht mehr erlauben.»

In der Tschechoslowakischen Volksrepublik (26) und in der Schweiz (12) stehen diese grundsätzlichen Fragen ebenfalls im Vordergrund.

III.

Methoden

Als Grundkarte diente ein Kartenblatt im Massstabe 1 : 25 000 (4765/3, Bélapátfalva). Auf ein Exemplar dieser Karte wurden die Angaben der geologischen Aufnahme von gleichfalls 1 : 25 000 übertragen. Auf ein anderes Exemplar gelangten die Grenzen der Abteilungen von der forstwirtschaftlichen Betriebskarte 1 : 10 000 (bzw. 1 : 11 520), von der leider bloss eine provisorische Aufnahme aus dem Jahre 1948 zur Verfügung stand, die nur zum Teil die Abteilungen und Unterabteilungen trennt, sowie die Angaben der Mischungsverhältnisse der Baumarten aus den im Jahre 1948 Vorgenommenen Waldstandsaufnahmen. Das dritte Exemplar war unser Arbeitsblatt, das seit dem obenerwähnten Beschluss im Frühjahr 1953 im Massstabe 1 : 10 000 angefertigt wurde.

Im Gelände wurden zuerst die Waldtypen auf Grund flüchtiger Begehungen festgestellt. Es setzte auch die genaue phytozönologische Aufnahme ein. Im Laufe dieser wurden auf einer Probefläche von 400 m² der Baumbestand, die »vorherrschende Baumhöhe«, die mittleren Durchmesser, der Schluss, die Baumschicht, die Krautschicht (Unterwuchs) und die Moosschicht aufgenommen (u. zw. qualitativ und quantitativ getrennt). Von den Standortsfaktoren wurden die Exposition, der Neigungswinkel, die Höhe über dem Meeresspiegel und das Grundgestein festgestellt und schliesslich den Schichten des Bodenprofils entsprechend Bodenproben genommen. Das Alter und die Bonität (nach Greiner) wurden aus den Aufnahmeangaben und der Walderhebung bestimmt.

Es wurde auch die komplexe Aufarbeitung der Waldtypen in Angriff genommen. Die Untersuchungen über die Holzmasse übernahm der Botanische Lehrstuhl der Forstwissenschaftlichen Hochschule in Sopron (Nemky, Tuskó, Szy). Die Arbeit setzte auf einem hierzu ausgewählten Musterfläche ein, wo mit der eingehenden biogeozönologischen Untersuchung einiger charakteristischer Waldtypen begonnen wurde. Das Arbeitskollektiv des Klimatologischen Institutes der Universität Szeged (Leiter: Prof. Wagner) hatte im vergangenen Jahre (1953) mehr als 100 000 Mikroklimaangaben auf diesem Gebiete (Hosszúbérc) ermittelt. Die Aufgabe bestand hier u. a. in der Klärung der Ursachen der Vereschung (bzw. des Phänomens der »Bükk-Kappe«) und in der Erforschung der Wechselwirkungen.

Die Kartierungsarbeit erfolgte in Vierergruppen, wobei man je nach dem Gelände (häufig entlang von Schichtlinien) in einer engeren oder lockereren Schwarmlinie vorwärtsschritt. Hierbei wurden die Grenzen der einzelnen Waldtypen auf die Relief- und anderen Geländeangaben sowie auf die Grenze der Unterabteilungen bezogen und so festgestellt, und dann in die Karte eingetragen. Diesbezüglich sei erwähnt, dass die amtlichen staatlichen Standortskartierungsgruppen der Deutschen Demokratischen Republik gleichfalls keine Messungen durchführen, sondern mit dem gleichen Verfahren arbeiten, dessen Genauigkeit hinreichend ist und auch die Erfordernisse der Praxis befriedigt. Die Standortskarte wird dort der Forstverwaltung übergeben, worauf dann die auf Grund dieser Karte festgesetzten neuen Abteilungsgrenzen auf dem neu begangenen Gelände abgesteckt und mit Instrumenten vermessen werden.

Die während der Kartierung begangenen typischen Bestände, die für zönologische Aufnahmen und Massenuntersuchungen geeigneten und später aufzunehmenden Stellen wurden im Protokoll festgehalten. Übrigens führten wir im Laufe des Jahres 1953 den Leitern der zukünftigen Standortskartierungsgruppen unsere Arbeitsmethoden an Ort und Stelle vor und tauschten die gemachten Erfahrungen mit ihnen aus.

IV.

Kurze Charakterisierung der Landschaft

In der Landschaft des Bükkgebirges (8) stellt das *Zentrale Hochplateau* ein von 600 bis 950 m hohes, von Osten nach Westen ansteigendes, 15 km langes und 3 bis 5 km breites Karstplateau dar, an das sich im Süden ein 500 bis 700 m hoher, gegliederter Gebirgsteil anschliesst. Auf dem kartierten Gebiet herrscht der Kalkstein als Grundgestein vor. Die Gebirgsmassen und ihre Gesteinsschichten sind im allgemeinen in Form ost-westlicher Schuppen aufeinandergeschoben, die Schichten sind oft senkrecht gelagert. Am Rande des Plateaus und in den eingeschnittenen Tälern haben sich ausserordentlich steile, häufig felsige Abhänge ausgebildet. Dort, wo stärker verwitterter Tonschiefer dominiert, sind die Gebirgsformen sanfter. Am nördlichen Abhang des Zentralen Hochplateaus findet sich Tonschiefer, im Garadna-Tal, in der Richtung nach Szilvásvárad, grauer Kalkstein und Guttensteiner Dolomit, daran schliessen sich — ebenfalls von Osten nach Westen verlaufend — schmale Porphyr- und Quarzporphyritzüge an. Die Quellen des Plateaus weisen auf den seidig-glänzenden Tonschiefer hin (Létrás, Disznókút, Bolhás, Jávorkút, Csipkéskút). Beim südlichen Abbruch des Hochplateaus, östlich des Hór-Tales besteht das

östlich-südliche Bükkgebirge hauptsächlich aus einem tafelartigen Kalksteingebiet. Westlich des Hór-Tales, im westlich-südwestlichen Bükkgebirge spielt der Kalkstein nur eine untergeordnete Rolle, hier sind Tonschiefer, Kieselschiefer und Quarzit vorherrschend oder charakteristisch.

Im nachstehenden wird noch an Hand von Beispielen zu sehen sein, wie ausschlaggebend der geomorphologische Aufbau, der Wechsel der verschiedenen Gesteine die Verteilung der Waldtypen beeinflusst.

Im ganzen Gebiet dominiert der zonale, zum Teil tiefere, zum Teil leicht podsolige braune Waldboden. Auf Quarzporphyrit und Quarzit hat sich dünner, skelettreicher, primärer Podsol ausgebildet. Wo der Kalkstein nahe zur Oberfläche liegt, finden sich flachgründige Humuskarbonatböden bzw. Rendzina. Diese gehen allmählich im Laufe der Bodenentwicklung in braune (degradierte) Rendzina- und von diesen in zonale braune Waldböden über. Im südlichen Teil des Gebietes tritt an manchen Stellen auch brauner Kalklehm (terra fusca) auf (7).

Klimatische Angaben. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt auf dem Hochplateau des Bükkgebirges 6° C, während sie in den weiter südlich davon gelegenen, niedrigeren Gebieten um 8°C schwankt. Die mittlere Temperatur des kältesten Monates des Jahres, des Januars, ist oben auf dem Plateau —3 bis —4° C, unten —2 bis —1° C. Die Zahl der Frosttage (mehr als 120) ist auf dem Hochplateau die höchste in ganz Ungarn. Die mittlere Temperatur des wärmsten Monates des Jahres, des Juli, beträgt auf dem Plateau 16° C, unten 21° C. Die Extremwerte der Temperatur sind unten beträchtlicher, um proportional zur Höhe über dem Meeresspiegel abzunehmen. In den abflusslosen Dolinen des Hochplateaus haben sich dagegen spezifisch, extreme Mikroklimaverhältnisse (Frostlöcher) ausgebildet (1). Die jährliche mittlere Niederschlagsmenge schwankt auf dem Hochplateau um 900 mm, weiter unten zwischen 600 und 800 mm. Der niederschlagsreichere Charakter des östlich von Répáshuta gelegenen Teiles des Gebirges spiegelt sich auch in der Zusammensetzung der Pflanzendecke wider. Der Niederschlag zeigt einen bestimmten jährlichen Ablauf : neben dem Minimum in den Monaten Januar und Februar ist das Maximum im Monate Juni — also ein Maximum kontinentalen Typs — hervorzuheben. Das Mosaik der durch die Formen der Erdoberfläche, der Böden und der Vegetation bedingten Mikroklimatypen und ihre gesetzmässige Wiederholung ist auch dieses Gebiet charakteristisch.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im Vergleich zum kühleren, niederschlagsreicheren, feuchteren und ausgeglicheneren Klima des Hochplateaus der südlich davon gelegene, niedrigere Gebirgsteil wärmer, trockener und extremer ist. Dementsprechend findet sich oben eine Buchenzone, dann eine Hainbuchen-Buchenzone, während sich am südwestlichen Rand unseres Kartenblattes eine Eichen-Hainbuchenzone und eine Eichenzone ausgebildet haben (s. im nachstehenden die Expositionsdiagramme).

V.

Waldtypen

Bei der Erforschung der Waldtypen des Bükkgebirges wurde in den 1930-er Jahren von P. Magyar bahnbrechende Arbeit geleistet (9). Von ihm wurden u. a. auch die Bonitätsangaben (Greiner) der Typen übernommen, die dann auf Grund eigener Untersuchungen bestätigt und gegebenenfalls modifiziert wurden.

Die Geländearbeit setzte im Juli 1952 ein, und bis zum Herbst 1953 war ein Gebiet von 8300 ha (mit Ausnahme der Schlagflächen) kartographisch aufgenommen. Die Grundeinheiten der Phytozönologie, die Pflanzengesellschaft (Assoziation), wurde sowohl bei der untenstehenden Erörterung als auch bei der Klassifizierung der Typen herangezogen. Ausserdem wurden auch ältere, vergleichende phytozönologische Arbeiten, die auch auf die Wälder des Bükkgebirges Bezug nahmen, berücksichtigt (Soó 18, Zólyomi 22). Im folgenden sollen indessen die Waldtypen in einer Gruppierung erörtert werden, die den praktischen Zielsetzungen entspricht.

A) Mesophile Buchen- und Mischwälder

a) Buchenwald *(Fagetum silvaticae subcarpaticum)*

*1. Asperula-Buchenwald-Typ**

Baumschicht aus reiner Buche, nur sporadisch Esche und Bergahorn in Einzelmischung. Gehört zu den ertragreichsten Beständen, Strauchschicht fehlt, höchstens bricht Verjüngung auf, besonders an gelichteten Stellen. Im Unterwuchs (in der Krautschicht) kommt von den üblichen Bodenpflanzen des Buchenwaldes in grössten Massen der Waldmeister *(Asperula odorata)* vor. Tiefgründiger brauner Waldboden, selten braune Rendzina, meist auf einem Grundgestein aus Kalk. pH-Werte : A_1 6,2, A_2 5,7, B 6,3. In der Buchenzone und der Hainbuchen-Buchenzone in verschiedenen Expositionen, hauptsächlich an den sanfteren Hängen allgemein verbreitet : in der Eichen-Hainbuchen- und der Eichenwaldzone nur auf Talsohlen oder am Fusse von Nordhängen kleinflächige Bestockungen bildend. Bonität : I—II.

1a. Nudum-Buchenwald-Untertyp

Baumschicht wie beim vorherigen Typ. Wegen der starken Wurzelkonkurrenz der Buche ohne Unterwuchs, nur mit Streudecke. Der Boden besteht infolge der an den steilen Hängen auftretenden Bodenabtragung aus flachgründigem, manchmal skelettreichem, braunem Waldboden, öfters aus brauner Rendzina, auf verschiedenem Grundgestein. Hauptsächlich an steilen Nordhängen. Bonität : I—II.

1b. Mercurialis-Aegopodium-Buchenwald-Untertyp

In der Baumschicht ständig — einzeln oder gruppenweise — gemeine Eschen. Vereinzelt auch Bergahorn, Spiztahorn und Bergulme. Strauchschicht fehlt. Im Unterwuchs Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und Podagragras (*Aegopodium podagraria*) vorherrschend, doch kommt mit einem geringeren Deckungsgrad auch *Asperula* vor. Hierher können auch die *Elymus*-Grup-

* Das Wort «Typ» wird deswegen konsequent verwendet, weil der Wald hier stets im typologischen — und nicht etwa im phytozönologischen-Sinn gemeint ist, kann aber auch weggelassen werden (z. B. Scamoni).

Abb 1. Nudum-Buchenwald-Typ im Bükkgebirge (Jávorhegy)
Photo E. Vajda

pen gezogen werden. Häufiger sind *Lamium galeobdolon* und *Stachys silvatica*. Charakteristisch ist der ausgesprochene geophytenreiche Frühjahrsaspekt. Streudecke lückenhaft. Der Boden flachgründiger, neutral, etwas kalkhaltig ; häufig skelettreiche oder typische Rendzina (Mullrendzina), zum Teil Übergang in braune Rendzina. Meistens auf Kalk als Grundgestein. pH-Werte : A_1 7,2—6,3, A_2 6,3—A_2—C 6,8. Feuchtester Buchenwaldtyp, hat sich zwischen dem *Asperula*-Buchenwald-Typ und dem Linden-Eschenwald-Typ, meistens in nördlicher Exposition oder auf Talsohlen ausgebildet. In diesem Typ verjüngt sich die Buche nur schwer, er kann bei unrichtiger Behandlung und Benutzung leicht vereschen. Bonität : II—III. Kann auch als selbständiger Typ betrachtet werden.

1c. Festuca silvatica-Buchenwald-Untertyp

Gleich dem vorigen, aber zumeist auf Flächen von unbedeutender Ausdehnung. Im Unterwuchs massenhaftes Vorkommen von Waldschwingel, immer schuttanzeigend.

2. Oxalis-Buchenwald-Typ

Baumschicht aus reiner Buche, höchstens mit einzelnen Exemplaren des Bergahorn vermischt bildet. Bestände von grössten Holzerträgen und der bester Qualität. Im Unterwuchs wächst Sauerklee (*Oxalis acetosella*) massenhaft, manchenorts fleckenweise auch *Asperula* (*Oxalis* kann in verstreuten Gruppen auch in anderen Waldtypen vorkommen, meist aber nur auf vermodernden Baumstöcken). Der *Oxalis*-Buchenwald besitzt mehrere Feuchtigkeitszeiger (*Athyrium filix-femina*, *Cardamine impatiens*, *Impatiens noli-tangere*, *Ajuga reptans*) und Aziditätszeiger (*Luzula albida*, *Veronica officinalis*). Hat keinen Frühjahrsaspekt, bloss *Dentaria bulbifera* ist häufiger. Gut entwickelte Streudecke. Tiefgründiger, feuchter, saurer, kalkloser, podsoliger brauner Waldboden auf seidig glänzendem Tonschiefer, selten auf Porphyr. pH-Werte : A_1 5,9 (günstiger Einfluss des Buchenmulls), A_2 5,3, B_1 5,3, B_2 5,1. Nur in der Buchenzone, in jenen Teilen des Hochplateaus, die nicht oder nur sanft abfallen. Bonität : I.

3. Carex pilosa-Buchenwald-Typ

Die oberen Schichten stimmen mit denen des *Oxalis*-Typs überein. In der Nähe der Eichen-Hainbuchenwälder auch mit Hainbuchen vermischt. Im Unterwuchs bildet die Wimpersegge (*Carex pilosa*) ein mehr oder minder dichtes Flechtwerk, so dass der übliche Buchenwaldunterwuchs nur je nach der Dichte der Wimpersegge mehr oder weniger stark vertreten ist (Wurzelkonkurrenz). Frühjarhrsaspekt ganz schwach. Stets tiefgründiger, schwach saurer, meist kalkloser brauner Waldboden, vornehmlich auf Tonschiefer ; auf Grundgestein aus Kalk dagegen meist nur im unteren Drittel der Hänge. pH-Werte : A_1 5,9, A_2 5,4, B 6,0. Fehlt bereits im höchsten Teil der Buchenzone, ist auch in ihrem niedrigeren Teil bloss an Südhängen anzutreffen. Im Gegensatz dazu in der trockeneren Eichen-Hainbuchen- und Eichenzone fast nur an Nordhängen ; zwischen den beiden Zonen jedoch überall. Bonität : I—II.

3a. Carex pilosa-Luzula (albida)-Buchenwald-Untertyp

Wuchs der Bestockung im Vergleich zu dem des vorigen Typ zurückgeblieben. Auch die vereinzelte Einmengung anderer Bäume häufiger. Schlägflächen hauptsächlich von Birke, Zitterpappel und Salweide bestockt. Verfügt bloss über eine spärliche Strauchschicht. Im Unterwuchs wachsen die obengananten beiden Arten des Types massenhaft. Die abgewirtschafteten oder abgebrannten Bestände sind verbirkt (z. B. in der Umgebung des Försterhauses am Berge Szentlélek-Látókő). Der Boden ist saurer als der des vorhergehenden Typs, kommt nur auf Schiefer vor. Bonität : II—III.

4. Melica-Buchenwald-Typ

In der Baumschicht spielen neben den schon an ihren Wipfeln vertrocknenden, vorherrschenden Buchen auch gemeine Esche, Bergahorn und in der zweiten Baumschicht Hainbuche, Sommerlinde und Feladhorn eine bedeutende Rolle. Dieser Waldtyp verescht und vergrast am schnellsten (vgl. den Linden-Eschenwald-Typ). Die noch stärker abgewirtschafteten Bestände

Abb. 2. Mercurialis-Aegopodium-Buchenwald-Typ mit charakteristischer Beimischung der gemeinen Esche (Teknős-lápa). Photo E. Vajda

sind verbuscht. Im Unterwuchs treten neben dem hellgrünen Rasen des ein dichtes Wurzelwerk aufweisenden Perlgrases (*Melica uniflora*) zahlreiche andere lichtbedürftigere Waldpflanzen auf (*Glechoma hirsuta*, *Galium schultesii*, *Dactylis glomerata*, *Brachypodium silvaticum* usw.). Der Frühjahrsaspekt ist ziemlich ausgesprochen (neben *Corydalis* finden sich *Stellaria holostea*, *Helleborus purpurascens*, *Euphorbia amygdaloides* usw.). Der Boden dieses hauptsächlich auf Kalkstein vorkommenden Typs ist flachgründige, felsige, neutrale, kalkhaltige Mullrendzina oder braune Rendzina. pH-Wert: A_1 7,1. Kommt in der Buchen- und Hainbuchen-Buchenzone an Südhängen und Bergrücken vor, während in der Eichen-Hainbuchen- und Eichenzone nur noch der *Melica*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ vorhanden ist. Bonität: III—IV—(V).

1'—4'. Hainbuchen-Buchenwälder

Meistens aus den Buchenwaldtypen entstandene Sekundärtypen im Randgebiet der Buchenzone (z. B. Szarvaskő laposa, hauptsächlich 3' und 4'). Da sie sich über grössere, zusammenhängende Flächen erstrecken, kann man mit Vorbehalt auch von einer eigenen Zone sprechen, die indessen einen Übergangscharakter aufweist.

b) Eichen-Hainbuchenwald *(Querceto-Carpinetum pannonicum)*

5. Asperula-Eichen-Hainbuchenwald-Typ

In der Baumschicht dominiert entweder die Traubeneiche oder die Hainbuche, oder aber herrschen beide zusammen vor. Die Eiche ist gewöhnlich die herausragende und die Hainbuche die vorherrschende oder die untere Baumschicht bildende Baumart. Sowohl für die Traubeneiche wie für die Hainbuche der Typ mit dem grössten Holzertrag. Vereinzelt treten Buche (manchmal in Gruppen), Zerreiche, gemeine Esche, Sommer- und Winterlinde, Spitzahorn und vor allem Feldahorn (auch in der Strauchschicht häufig) sowie der Kirschbaum als Mischholzarten auf. An trockeneren Standorten bildet sich auch eine Strauchschicht aus. Steht hinsichtlich des Unterwuchses dem *Asperula*-Buchenwald-Typ am nächsten. Der Geophyten-Vorfrühlingsaspekt ist ausgesprochener, charakteristisch für ihn ist das stellenweise auftretende kleine Sinngrün *Vinca minor*. Tiefgründiger, brauner Waldboden, der sich auf verschiedenem Grundgestein ausbilden kann. An sanfteren Hängen, in der Eichen-Hainbuchen- und der Eichenzone in nördlicher Exposition. Bonität: I—II.

5a. Aegopodium-Eichen-Hainbuchenwald-Untertyp

Stimmt in den oberen Schichten mit dem vorherigen Typ überein, doch kann die beigemischte gemeine Esche auch gruppenweise auftreten. Im Unterwuchs herrscht *Aegopodium* vor, mit einem ausgesprochenen Geophyten-Vorfrühlingsaspekt (hauptsächlich *Corydalis*). Häufig auf Talsohlen auf Alluvialboden mit tiefer Humusschicht, die durch ständig sickerndes Wasser gekennzeichnet sind. Bonität: I—II.

6. Carex pilosa-Eichen-Hainbuchenwald-Typ

Stimmt in den oberen Schichten mit dem vorhergehenden *Asperula*-Typ überein. In der Strauchschicht dominiert der homogene Rasen der Wimpersegge, ein geophytenreicher Frühjahrsaspekt fehlt. Der Boden ähnelt dem des *Carex pilosa*-Buchenwald-Typs. Während die in die Buchenzone eindringenden obersten Bestände nur an den wärmsten Süd- bzw. Südwesthängen anzutreffen sind, ist dieser Typ in der Übergangszone am meisten verbreitet; in der Eichenzone dagegen findet man ihn nur noch an den Nordhängen und am Fusse der Hänge. Bonität: I—II.

6a. *Luzula (albida)-Eichen-Hainbuchenwald-Untertyp*

Die oberen Schichten wie oben. Im Unterwuchs kommt massenweise — die Versauerung des Bodens anzeigend — *Luzula* vor. Bonität: II—III.

Abb. 3. Linden-Eschenwald-Typ (bei Jávorkut). Kennzeichnend sind der dürftige Bestandesschluss und die Wipfeldürre. Photo E. Vajda

7. Melica-Eichen-Hainbuchenwald-Typ

Die oberen Schichten stimmen mit denen des *Asperula*-Eichen-Hainbuchenwald-Typs überein, doch tritt die gemeine Esche vermehrt in den Vordergrund. Die Bestände vereschen leicht. Der Charakter des Unterwuchses, in dem das Perlgras dominiert, ist im grossen und ganzen dem des *Melica*-Buchenwald-Typs gleich. Die als Nebenprodukt der Wälder geschätzte Erdbeere findet ausser auf den Schlagflächen hier und im *Melica*-Hainbuchen-Buchenwald-Sekundärtyp ihre Hauptstandorte. Die an mehreren Stellen massenhaft auftretenden *Carex brevicollis* und *Waldsteinia geoides* zeigen die enge Peziehung zum Linden-Eschenwald-Typ an. Der Boden ist gleich dem des *Melica*-Buchenwald-Typs, dagegen weisen die Standorte ein trockeneres, wärmeres Mikroklima auf. Hat sich in der Hainbuchen-Buchenzone eher an den Südhängen und auf den Bergkuppen, in der Eichen-Hainbuchen- und in der Eichenzone meistens auf Bergkuppen und Bergkämmen ausgebildet, zum Teil schon auf braunem Waldboden. Bonität : II—III, also besser als die des *Melica*-Buchenwald-Typs.

5'—7'. Eichen-Hainbuchenwälder mit überhandnehmender sekundärer Hainbuchenbestockung

Die in der Eichen-Hainbuchenzone am meisten verbreiteten Sekundärtypen, meistens in der Form von Ausschlagwald.

B) **Felsenwälder**

c) F e l s e n b u c h e n w a l d (*Seslerio-Fagetum bükkense*)

8. Felsenbuchenwald-Typ

Die niedrige und sich schlecht schliessende Baumschicht wird von der Buche gebildet, an den Südhängen bei Szentlélek ist der Buche auch Traubeneiche beigemischt (Untertyp). Für die stark lückenhafte zweite Baumschicht sind der Mehlbeerbaum und die ein Relikt darstellende Eibe (Alsó-Sebesvíz) charakteristisch. Strauchschicht spärlich. Der Unterwuchs wird durch die Pflanzen der Kalkstein-Dolomit-Felsenrasen, hauptsächlich durch *Sesleria heufleriana* und durch die auch in den Steppen massenhaft vorkommende Erdsegge (*Carex humilis*) gebildet ; in den Teilen mit tiefgründigerem, feuchtem Boden dominiert im Unterwuchs *Calamagrostis varia.* Ausser letzterer sind noch die glaziale Art *Allium victorialis* (Ablakoskő-Hagymás lápa) und *Cirsium erisithales* als Charakterarten vertreten. Der Boden ist alkalische, kalkhaltige, flachgründige, sekelettreiche Rendzina. pH-Wert : 7,7—7,4. Grundgestein selten Kalkstein, hauptsächlich Dolomit (Dolomitphänomen vgl. 24). Dieser Typ ist an den steilsten, 30—50°-igen, felsigen Hängen, in verschiedener Exposition zu finden (Bodenerosion). Er stellt die natürliche (edaphische bzw. physiographische) Grenze des Waldes gegen den Felsen dar. Seine Physiognomie gleicht den grasigen Obstgärten der Gebirge. Bonität : V—VI.

d) S c h l u c h t w a l d (*Acereto-Fraxinetum subcarpaticum*)

9. Schluchtwald-Typ

Bestockung ausser mit verschiedenwüchsigen Buchen auch mit massenhaft vorkommendem Bergahorn und gemeiner Esche. Vereinzelt findet sich auch Bergulme, in den felsigeren Teilen Sommerlinde und Spitzahorn. Strauchschicht von unterschiedlicher Zusammensetzung (z. B. *Sambucus racemosa*). Im Unterwuchs herrschen auf dem Geröll der Hänge *Lunaria rediviva*, *Parietaria* und *Urtica* vor. Auf der Talsohle kommen *Impatiens* und *Chrysosplenium*, an den beschatteten Felswänden Moose, *Geranium robertianum* und *Polypodium vulgare*, massenweise vor. Charakterarten ausser *Lunaria* sind *Phyllitis* und *Scopola*. Der Typ weist auch mehrere im Hochgebirge heimische, aus dem Nadelwaldgürtel stammende und auf ein feuchtes Mikroklima hinweisende, meist Glazialreliktarten auf (*Clematis alpina*, *Arabis alpina*, *Viola biflora*, *Anthriscus nitida* usw.). Ausgesprochener Frühjahrsaspekt. Auf dem stets feuchten, durchsickerten Kalkhumus-Skelettboden des Gerölles der Kalkfelsschluchten anzutreffen. pH-Wert : 7,0. Auf den höchsten Kuppen kann sich der *Aconitum-Melica*-Untertyp, auf Urgestein der Silikatmoos-Untertyp ausbilden. Nur in der Buchenzone, in der Eichenzone nicht mehr vorzufinden. Bonität : II—III—(IV).

e) Linden-Eschenwald *(Tilio-Fraxinetum hungaricum)*

10. Linden-Eschenwald-Typ

In der locker, nur lückenhaft schliessenden Baumschicht dominieren Linde und gemeine Esche. Überall Berg- und Spitzahorn reichlich beigemischt. Seltener sind Mehlbeeren, Bergulme und Traubeneiche. Häufig tritt Vertrocknung der Wipfel auf. Der gelbe Hartriegel nimmt die Form eines Baumes an. Weitere Sträucher sind : veralterte Haseln, wolliger Schneeball und *Spiraea.* Im Unterwuchs herrschen hauptsächlich *Melica uniflora* und *Poa nemoralis* vor, doch sind auch *Glechoma hirsuta* und *Oryzopsis virescens* häufig. Die charakteristischsten Rasenpflanzen sind Wärmezeiger, zum Teil weisen sie auch auf ein extremes Mikroklima hin, so kommt z. B. *Carex brevicollis,* manchenorts in derartig grossen Mengen vor, dass man von einem eigenen Untertyp sprechen kann (meist als Übergang zu den übrigen Wäldern mit *Melica*-Unterwuchs-Typ). Weitere Charakterarten sind *Waldsteinia geoides*, lokal im Bükkgebirge *Smyrnium perfoliatum* usw. Der Geophyten-Vorfrühlingsaspekt ist ganz ausgesprochen (hervorzuheben sind : *Omphalodes, Gagea minima, Scilla bifolia*). Nitrophile Pflanzen zeigen die im Boden stattfindende stärkere Nitrifikation an. Der Boden ist eine alkalische, kalkhaltige, häufig skelettreiche Mullrendzina. pH-Wert : 7,7—7,2. Auf Berggipfeln aus Kalkfels, an südlichen Berggraten in allen drei Waldzonen. Dieser Typ und die übrigen *Melica*-reichen-Typen bilden die hauptsächlichsten Weideplätze des Rotwildes. Dies wird u. a. auch durch die Wildverbissformen und die massenhaft auftretenden Zecken angezeigt. Bonität : IV—VI.

C) **Bodensaure Wälder**

f) Bodensaurer Buchenwald *(Querceto-Luzuletum subcarpaticum fagetosum bzw. Luzulo-Fagetum subcarpaticum)*

11. Bodensaurer Luzula-Buchenwald-Typ

Die sich mittelmässig schliessende, schwächer entwickelte Baumschicht besteht aus Buche allein. Ähnlich wie bei den übrigen bodensauren Waldtypen fehlen die Strauchschicht und der geophytenreiche Frühjahrsaspekt. In der Krautschicht wächst massenhaft die Hainsimse *(Luzula albida)*. Auf kalklosem, quarzhaltigem Grundgestein liegt primär entwickelter podsoliger Boden, überzogen von einer zusammenhängenden Streudecke. An den mittelmässig geneigten nördlichen und nordwestlichen Berghängen der Buchenzone. Bonität : IV—V.

12. Bodensaurer Myrtillus-Buchenwald-Typ

In der zu Zwergrwuchs neigenden, sehr lückenhaft geschlossenen Baumschicht, in westlicher Exposition, tritt vereinzelt sogar die Eiche auf. Auf den Schlagflächen vermehren sich Birke und Vogelbeerbaum *(Sorbus aucuparia)*. Im artenarmen Unterwuchs tritt neben *Luzula* und *Deschampsia flexuosa* die Schwarzbeere in den Vordergrund. Flachgründiger, primärer podsoliger Staubhumusboden auf einem Grundgestein aus Quarzporphyr und Quarzitschiefer. Stellt den Waldtyp mit dem sauersten Boden im Bükkgebirge dar. Streu nur stellenweise, pH-Werte : A_1 4,4—4,3, A_2 4,2, B_{1-2} 4,8—4,7. An steilen nördlichen und nordöstlichen Bergkämmen mit kühlem Mikroklima in der Buchen- und Eichen-Hainbuchenzone. Bonität: VI.

12a. Bodensaurer Dicranum-Buchenwald-Untertyp

Abgewirtschafteter Zustand. Anstelle der zufolge von Bodenerosion oder Kahlschlag abgetragenen Humusschicht gelangt die sauerste A_2-Schicht an die Oberfläche. Hier gedeihen nur noch Moose und Flechten (bei Pazsag finden sich in diesem Untertyp *Bazzania trilobata, Leucobryum* und *Chimaphila umbellata* als Unterwuchsrelikte der spätglazialen Kiefernwälder). Bonität : VI.

g) Bodensaurer Eichenwald *(Querceto-Luzuletum subcarpaticum)*

13. Bodensaurer Luzula-Eichenwald-Typ

In der schwächer entwickelten, sich weniger gut schliessenden Baumschicht Traubeneiche ohne Beimischung. Auf den Schlagflächen und in den Beständen gewinnt die Birke Oberhand. Der Unterwuchs wird vom eintönigen, ärmlichen Rasen von *Luzula albida* gebildet. Pod-

soliger brauner Waldboden oder primärer Podsolboden. Gleicherweise auf Schiefer und Quarzit, an Hängen verschiedenster Exposition. Bonität III—IV, also besser als die des *Luzula*-Buchenwald-Typs.

14. Bodensauer Myrtillus-Eichenwald-Typ

Die die Baumschicht bildende Fraubeneiche schlechtwüchsig und bildet nur schwach geschlossene Bestände. Krautschicht nahezu gleich wie beim bodensauren *Myrtillus*-Buchenwald-Typ. Der Boden und das Grundgestein wie beim vorhergehenden Eichenwaldtyp, nur flachgründig und saurer. An steilen, kühlen Nordhängen. Bonität: V—VI.

14a. Bodensaurer Dicranum-Eichenwald-Typ

Löst den entsprechenden Buchenwald-Untertyp in den tiefer liegenden Zonen ab.

15. Bodensaurer Genista-Eichenwald-Typ

Zur Baumschicht bildenden oft zwergwüchsigen und sich stark lichtenden Traubeneiche gesellen sich vereinzelt Zitterpappel und Birke. Ausnahmsweise, an den wärmsten Hängen aus dunklem Schiefer kann selbst die Flaumeiche erscheinen. Der Boden ist überwiegend kahl. Die lückenhafte Krautschicht wird von den auf den Boden gedrückten Zwergsträuchern von *Genista pilosa* gebildet. Das Mikroklima ist warm und trocken. Der saure Boden liegt auf Schiefer, und wird — weil ungeschützt — leicht weggewaschen. Die unrichtig behandelten Bestände werden von Runsen durchschnitten, die durch die Bodenerosion entstanden sind (erdige Ödlandflächen). An südlichen und südwestlichen Steilhängen, in der Eichen-Hainbuchen- und in der Eichenzone. Bonität: VI.

D) Xerophile-subxerophile Eichenwälder

h) Zerreichen-Eichenwald *(Querceto-Potentilletum albae pannonicum)*

16. Poa nemoralis-Festuca heterophylla-Zerreichen-Eichenwald-Typ

In der Baumschicht ist die Traubeneiche am stärksten vertreten, daneben kommt aber auch häufig die Zerreiche und ausnahmsweise, nahe zur Talsohle auch die Stieleiche vor. Vereinzelt treten auch andere Mischarten auf. In den abgewirtschafteten, abgeweideten Beständen dringen Zerreiche und Birke vor. Die Strauchschicht ist gut entwickelt. In der Krautschicht findet sich neben dem Borstenschwingel (*Festuca heterophylla*) auch die Bergsegge (*Carex montana*) massenhaft. Der Typ kann auch gemeinsam mit diesen beiden Arten bezeichnet werden. Von den lichtbedürftigeren Pflanzenarten der Eichenwälder weisen mehrere auf neutrale oder schwach ausgelaugte Böden hin (so z. B. die *Festuca* selber sowie *Serratula tinctoria* und die Charakterarten *Potentilla alba* und *Vicia cassubica*). Die ständig vorhandene *Poa nemoralis* kann auch allein typusbildend sein. Brauner Waldboden, meist auf Tonschiefer, aber auch auf Kalkstein, der mit tonigen Verwitterungsprodukten bedeckt ist. In der Eichen-Hainbuchenzone ausschliesslich an steileren und wärmeren Südhängen, weiter unten auch auf sanfteren Hängen verbreitet. Bonität: I—II—III.

16a. Luzula-Zerreichen-Eichenwald-Untertyp

Die oberen Schichten sind denen des Typs gleich. In der Krautschicht tritt *Luzula albida* zusammen mit *Calamagrostis arundinacea* in den Vordergrund. (In diesem Übergangstyp zu den bodensauren Eichenwäldern findet sich bei Pazsag-Disznókút *Adenophora* und *Genista germanica*.) Der Boden ist ein stärker versauerter brauner Waldboden. pH-Werte A_1 5,4, A_2 5,1. Bonität: II—III.

17. Melica-Zerreichen-Eichenwald-Typ

Stimmt in den oberen Schichten im grossen und ganzen mit dem vorigen Typ überein, doch kommt unterdrückt oder in der Strauchschicht auch die Hainbuche vor. In der Krautschicht wächst das einblütige Perlgras (*Melica uniflora*) in grossen Massen. Die Pflanzenarten des vorherigen Typs sind hier in vermindertem Ausmass anzutreffen, und unter sie mischen sich auch die gewöhnlicheren Arten der mesophilen Wälder (*Pulmonaria officinalis*, *Sanicula europaea*, *Dentaria bulbifera* usw.). Gleichfalls brauner Waldboden, doch weniger versäuert. In verschiedener Exposition, hauptsächlich auf den Bergkuppen in den Eichen-Hainbuchen- und in der Eichenzone anzutreffen. Bonität: II–III.

i) Kalkeichenwald (*Querceto-Lithospermetum pannonicum*)

18. Kalkeichenwald-Typ

In der Baumschicht treten häufig auch Mischholzarten, vor allem die Traubeneiche, in kleinerem Ausmass die Zerreiche und in der niedrigeren Zone die Flaumeiche, in Einzelmischung auch der Feldahorn auf. Die Strauchschicht stellt die am besten entwickelte unter allen Eichenwaldtypen dar, besteht hauptsächlich aus Feldahorn, Weissdorn, gelbem und rotem Hartriegel und Elsbeere. In der Krautschicht herrschen das einblütiges Perlgras (*Melica uniflora*) und der blaue Steinsamen (*Lithospermum purpureo-coeruleum*) meistens gemeinsam vor. Im üblichen Eichenwaldunterwuchs sind zahlreiche Arten Weiser für Kalk (*Lithospermum* selbst, *Iris graminea*, *Limodorum*, *Vicia sparsiflora*, *Euphorbia polychroma*, *Dictamnus albus* usw.). Stärker oder schwächer kalkhaltige, manchmal mit Geröll durchsetzte Mullrendzina oder braune Rendzina Fast immer nur auf Kalkstein; zeigt den Wechsel des Grundgesteins im Gegensatz zum Zerreichen-Eichenwald gut an. An exponierten, warmen Südhängen mit trockenem Mikroklima, gegen die Eichenzone zu auch schon auf sanfter geneigten Standorten. Infolge unrichtiger Pflege oder Benutzung drängen Zerreiche und Sträucher die übrige Bestockung zurück. Bonität: III–V.

j) Karstbuschwald (*Querceto-Cotinetum matricum*)

19. Karstbuschwald-Typ

Die zwergwüchsige Baumschicht ist von der Strauchschicht kaum trennbar. Der Typ bildet keinen zusammenhängenden Wald mehr, sondern wechselt mosaikartig mit Steppenwiesen- oder Felsenrasenflecken ab. Neben Flaumeiche, Zerreiche und Traubeneiche sowie der vereinzelten gemeinen Esche können sich auch der Perückenstrauch (*Cotinus coggygria*), der gelbe Hartriegel und die Felsenkirsche (*Prunus mahaleb*) zu Bäumen entwickeln. Hier ist die gemeine Zwergmispel (*Cotoneaster interregima ssp. nigra*) charakteristisch. In der Krautschicht mischen sich Eichenwaldarten mit Wiesensteppenarten. Der Boden besteht aus kaum entwickelter, mit Kalksteinfelsen durchsetzter Rendzina. Stellt an den wärmsten, südlichen Felsen — zusammen mit dem sich anschliessenden *Spiraea*-Gebüsch — die natürliche Grenze des Waldes dar. Bonität: VI.

k) Der bachbegleitende montane Erlen-Auenwald-Typ und die übrigen Auen der niedrigeren Zone werden hier nicht behandelt. Die angepflanzten *Fichten-* und *Kiefernwälder* sind als Sekundärtypen entstanden. Eine eingehendere Aufarbeitung der Schlagflächen war nicht möglich.

VI.

Die Expositionsdiagramme der Waldtypen

Die zonale Änderung des Klimas, die sich beobachten lässt, wenn man vom Hochplateau ausgehend gegen die niedrigeren Gebirgsteile fortschreitet, spiegelt sich getreu in der Anordnung der Waldzonen und der einzelnen Waldtypen wider. Zur Veranschaulichung dieser Erscheinung bzw. zur vergleichenden Auswertung der Makro- und Mikroklimaverhältnisse der einzelnen Waldtypen wurde das Zólyomische Expositionsdiagramm benutzt.

Die Werte dieser Expositionsdiagramme wurden — abweichend von der ursprünglichen Methode — nicht auf Grund der Reliefangaben am Orte der pflanzenzönologischen Aufnahmen ermittelt, sondern der Karte der Waldtypen entnommen, die wesentlich mehr Angaben enthielt. Aus den auf unserer Karte erkennbaren drei Waldzonen wurde je eine Probefläche von 4 km² willkürlich herausgegriffen, u. zw. die erste aus der reinen Buchenzone des Hochplateaus, die zweite aus der südlich des Hochplateaus gelegenen Hainbuchen-Buchenzone und schliesslich die dritte aus der weit südlicher befindlichen Eichen-Hainbuchen- und Eichenzone. Für diese drei Probeflächen wurden die Angaben jeder einzelnen Waldtypfläche bzw. jedes Bestandes, jeder Exposition und jedes Neigungswinkels des Geländes gesondert der Karte entnommen. Aus diesen Angaben wurden dann für jede Zone und für jeden Typ Diagrammreihen angefertigt. Die Buchen-, Hainbuchen-Buchen- und Eichen-Hainbuchenbestände, die denselben Unterwuchstyp aufwiesen, wurden im gleichen Diagramm dargestellt (allerdings durch eine Linie voneinander getrennt). Auch die Zerreichen-Eichenwald-Typen wurden zusammengezogen.

Aus den Diagrammreihen ist klar ersichtlich, dass sich in dem hier behandelten Teil des Bükkgebirges die drei Waldzonen gut voneinander absondern lassen, da in jeder der drei Zonen ein jeweils anderer Waldtyp als zonal anzusprechen ist. **Zonal** ist nämlich jener Typ, der auf ebenem Gelänge wie auch auf Hängen verschiedener Exposition gleicherweise anzutreffen ist. **Azonal** (interzonal oder extrazonal), mikroklimatisch ist dagegen derjenige Typ, der nur in einer gewissen Exposition oder in mehreren, aber nahe zueinander gelegenen gewissen Expositionen vorkommt.

In der obersten Zone — auf dem 800—900 m hohen Plateau des Bükkgebirges —, wo das niederschlagreichste und kühlste Klima herrscht, ist auf Schiefer-Grundgestein der *Oxalis*-Buchenwald-Typ und auf Kalkstein der *Asperula*-Buchenwald-Typ die zonale Pflanzengesellschaft. Der *Carex-pilosa*- und der *Melica*-Buchenwald-Typ kommen ausschliesslich an Südhängen, also azonal vor. Das Diagramm des Linden-Eschenwaldes spiegelt die Werte der flachgründigen, felsigen, windexponierten Bergkuppen wieder (in anderen Teilen des Hochplateaus auch auf Südhängen). Die ein grösseres Wärmebedürfnis aufweisenden, weiter südlich verbreiteten xerophilen Eichenwälder fehlen; von der Gruppe der bodensaureren Wälder ist der einen nördlichen bzw. Hochgebirgscharakter besitzende *Myrtillus*-Buchenwald-Typ nur azonal an kühlen Nord- und Nordwesthängen oder in dieser Richtung abfallenden Seitenkämmen anzutreffen.

Im südlichen Vorraum des Hochplateaus, in der Hainbuchen-Buchenzone findet sich mit dem Auftreten eines trockeneren und wärmeren Klimas der *Oxalis*-Buchenwald-Typ nur noch ausnahmsweise, nämlich auf den Talsohlen mit einem feuchten Mikroklima, während sich der *Asperula*-Buchenwald-Typ auf die Nord-, Nordost- und Osthänge und in die kühleren Täler zu ziehen

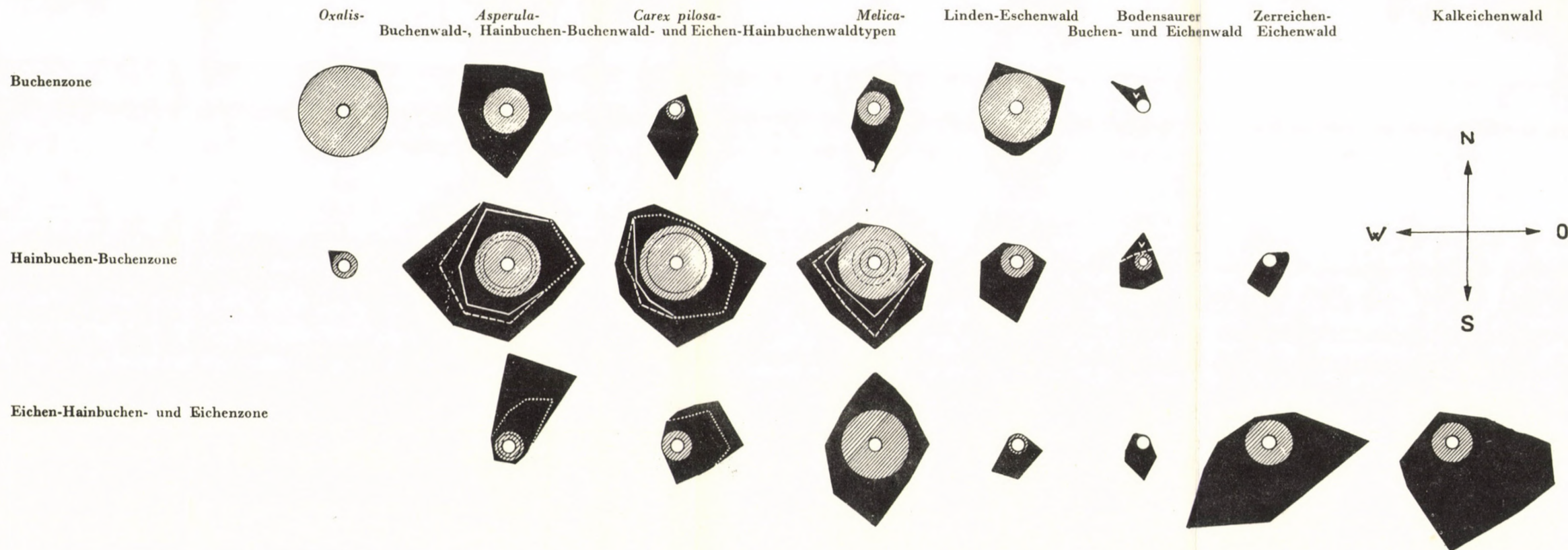



Abb. 1. **Die Expositionsdiagramme der Waldtypen im Bükkgebirge**

Die Diagramme veranschaulichen die kombinierten Expositions- und Neigungswinkelwerte der Standorte der einzelnen Waldtypen. In den drei Vegetationszonen, die sich entsprechend der zonalen Änderung des Makroklimas entwickelt haben, können die die Makro- und Mikroklimaverhältnisse der Waldtypen widerspiegelnden Angaben miteinander verglichen werden, u. zw. innerhalb derselben Zone die Angaben der verschiedenen Typen und innerhalb der verschiedenen Zonen die Angaben desselben Typs. Die Anfertigung der Diagramme erfolgte auf Grund der Aufarbeitung von rund 1000 Angaben (über die Anfertigungsweise s. 24). Die schraffierten Kreise bezeichnen die Vorkommen im ebenen Gelände, d. h. bei einem Neigungswinkel von 0 bis 5°. Die Grösse der Kreise nimmt mit der Anzahl solcher Vorkommen zu. Der schwarze Diagrammteil stellt die Expositionen mit einem Neigungswinkel von mehr als 5° dar. Die voll ausgezogene weisse Linie bedeutet die Grenze zwischen dem Buchen- und dem Hainbuchen-Buchenwald, die gestrichelte Linie die Grenze zwischen dem Hainbuchen-Buchen- und dem Eichen-Hainbuchenwald und schliesslich die punktierte Linie die Grenze zwischen dem Buchen- und dem Eichen-Hainbuchenwald. Der Buchstabe „V" bezeichnet innerhalb der bodensauren Wälder den *Myrtillus*-Buchenwald-Typ. Die Einzelheiten wurden bei der Charakterisierung der einzelnen Typen angeführt, die Folgerungen s. im Text.

beginnt. Zonale Typen sind hier der *Asperula*-Hainbuchen-Buchenwald, der *Carex pilosa*-Buchen- bzw. *Carex pilosa*-Hainbuchen-Buchenwald und schliesslich der *Melica*-Eichen-Hainbuchenwald (letzterer kommt an den exponierten Nordhängen nicht vor). Der Linden-Eschenwald tritt auf den süd- und südwestlich exponierten Seitenkämmen auf, und man trifft hier auch die ersten azonalen xerophilen Eichenwälder auf kleinen Flächen an.

In der untersten der untersuchten Zonen, in einer Höhe von nur mehr 300—500 m, haben sich Eichen-Hainbuchenwälder und Eichenwälder ausgebildet. Der *Asperula*-Hainbuchen-Buchenwald und der *Asperula*-Eichen-Hainbuchenwald kommen hier nur noch extrazonal, an den kühlsten Nord- und Nordosthängen vor. Typen mit zonalem Charakter sind der *Melica*- und der *Carex pilosa*-Eichen-Hainbuchenwald, obwohl sich letzterer hier schon eher auf die Nord- und Nordosthänge verzieht (ebenso wie im Budaer Gebirge), während er beim Abbruch des Hochplateaus noch an den Süd- und Südwesthängen anzutreffen ist. Die Eichenwälder, u. zw. sowohl die Zerreichen-Eichenwald-Typen (auf saurem Grundgestein) als auch der xerophile Eichenwald-Typ (auf Kalkgestein), sind in grösserer Ausdehnung eher an den sanfteren oder steileren Südsüdost- oder Südsüdwesthängen und seltener auf den flachen Bergkuppen vorzufinden, was den Schluss zulässt, dass die wahre Eichenzone erst tiefer beginnt. An felsigen Stellen begegnet man bereits auch dem durch Flaumeichen charakterisierten Karstbuschwald. Der Linden-Eschenwald bevorzugt noch immer die Südhänge (im trockeneren Budaer Gebirge kommt er in einem ausgesprochen kühlen Mikroklima, sozusagen ausschliesslich an Nordhängen vor).

Aus dem Obenstehenden ist es auch offenkundig, dass dem Übergang vom feuchten, kühlen zum trockenen, warmen Klima — innerhalb der Wälder mit Buchenwaldcharakter — die Reihe »Buchenwald — Hainbuchen — Buchenwald — Eichen — Hainbuchenwald« bzw. die ökologische Reihe der Unterwuchstypen «*Oxalis* — *Asperula* — *Carex pilosa* — *Melica*» entspricht. Es genügt keineswegs, die Frage der Zonalität nur vom Gesichtspunkt der einzelnen Waldassoziationen zu untersuchen, sondern die Untersuchung hat sich auch auf die einzelnen Waldtypen zu erstrecken.

Eng mit der Zonalität ist auch der Holzertrag verbunden, da die grössten Erträge meistens von den zonalen Typen geliefert werden.

Auf verschiedenen, wenngleich nahe zueinander gelegenen Klimagebieten kann derselbe Waldtyp auf entgegengesetzten Hängen vorkommen. Dies geht deutlich aus den Diagrammen hervor. So üben z. B. beim *Carex pilosa*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ die Süd- und Südwesthänge im kühleren, niederschlagreicheren Klima des Bükkplateaus dieselbe Wirkung wie die Nord- und Nordosthänge im wärmeren, trockeneren Klima des südlichen Bükkgebirges aus. Hieraus folgt, dass der Waldtyp an und für sich bereits den gleichen **Wuchseffekt** (die gleiche Gesamtwirkung der Faktoren) anzuzeigen vermag, während

der Standortstyp allein, nicht sondern nur in Verbindung mit den Phytozönosen zu dessen Feststellung geeignet ist. Zum Vergleich der Verhältnisse der verschiedenen forstlichen Wuchsbezirke bzw. Landschaften, zur weiteren Untersuchung der Wälder (und sogar zur Übertragung der in dem einen Gebiet erfolgreich angewandten Waldbauverfahren auf andere Gebiete) eignen sich die Waldtypen besser als die Standortstypen.

VII.

Die Sukzession

Die Pflanzengesellschaften und ihre Standorte — zusammen also die Waldtypen — weisen keinen ständigen Charakter auf, sondern wandeln sich im Laufe der Sukzession um und entwickeln sich weiter. Als Folge der Wechselwirkung von Pflanzengesellschaft und Standort kann sich der Boden oder das Mikroklima ändern, so dass sich auch die Pflanzengesellschaft selbst verändert und in der Regel zu einer höher entwickelten, differenzierteren, mehr organische Stoffe produzierenden Assoziation wird. Von den zahlreichen Sukzessionsreihen des hier behandelten Gebietes seien die nachstehenden Beispiele angeführt :

Auf den Kalksteinfelsen bildet sich unter dem **Felsenrasen**, der sich nach den Moos-Flechten-Pionieren ansiedelt, Rohrendzina (Protorendzina), dann schliesst sich der Rasen, **Steppenwiese** löst den Felsenrasen ab und auch der Boden entwickelt sich zu Mullrendzina. Wo die Bodenerosion weniger wirkt, bildet sich auf der tiefgründigen Mullrendzina *Spiraea*-Gebüsch und es setzt der Kampf zwischen Wald und Steppe ein. Dieser Abschnitt der Sukzession findet im Linden-Eschen-Felsenwald ihren Abschluss. Die Entwicklung bleibt aber auch hier nicht stehen. Die Wurzeln der Bäume sprengen und zerbröckeln das Gestein der tieferen Schichten. Das unter dem immer dichter schliessenden Laub des Waldes entstehende Waldmikroklima schafft günstigere Bedingungen für das Bodenleben. Wo der aus der Verwitterung des Kalksteins entstandene, angehäufte Ton von den bodenbewohnenden Lebewesen im Laufe ihrer Lebensfunktionen aufgearbeitet wird, bildet sich tiefgründige braune Rendzina, rückt allmählich die Buche in den Vordergrund und löst der *Melica*-Buchenwald-Typ den Linden-Eschenwald ab. Das von den Bergkuppen abgewaschene Geröll und der heruntergewaschene Boden sammelt sich tiefer unten an. Man hat hier den Gegensatz zur Abtragung der Bergkuppe vor sich, nämlich den sich von unten nach oben zu aufbauenden Bergfuss. Auf diesem tiefgründigeren Unterhang ist der Bodenentwicklungsprozess bis zum braunen Waldboden gelangt und zugleich mit diesem hat sich auch der *Carex pilosa*-Buchenwald-Typ entwickelt.

Die obige progressive Sukzessionsreihe kann stecken bleiben oder sogar in die entgegengesetzte Richtung umschlagen (regressive Sukzession), wenn beim Waldbau bzw. bei der Holzgewinnung unrichtigerweise die Baumschicht plötzlich allzu stark gelichtet wird. So tritt z. B. beim *Melica*-Buchenwald-Typ Vereschung auf (z. B. Nagyhárs), wobei das vorhergehende Entwicklungsstadium, der Linden-Eschenwald mit einer nur geringeren Produktion, regressiv wieder entsteht, allerdings bloss als abgewirtschafteter Sekundärtyp, der verbuscht (Kerekhegy) und sogar zu sekundären Steppenflecken vergrast (Hosszúbérc).

Die gegenwärtig vor sich gehenden progressiven und regressiven Sukzessionen sind im nachfolgenden Klassifizierungsschema der Waldtypen übersichtlich dargestellt.

Die Waldtypen sind indesen nicht nur in bezug auf ihre sich in der Gegenwart abspielenden dynamischen Veränderungen, sondern auch hinsichtlich ihrer historischen Vergangenheit zu untersuchen. Im Laufe der in den erdgeschichtlichen Zeiten eingetretenen Sukzessionen sind an die Stelle der spätglazialen Nadelwälder in der altholozänen Wärmeperiode im Bükkgebirge hauptsächlich Linden-Eschenwälder und die diesen ähnlichen, *Melica*-reichen anderen Wälder getreten. Selbst im Schluchtwaldtyp fehlte damals die Buche. Erst im Neuholozän trat die neu eingewanderte Buche an ihre Stelle und verdrängte die älteren Typen auf die felsigen Gipfel, Kuppen und exponierten Südkämme (22, 25).

VIII.

Zweidimensionale komplexe Klassifizierung der Waldtypen

Bei der Klassifizierung der Waldtypen war das Hauptbestreben darauf gerichtet, je mehr von den für die Forstwirtschaft wichtigen Eigenschaften zu erfassen. Ausgegangen wurde vom Klassifizierungsschema des sowjetischen Akademikers P. S. Pogrebnjak (vgl. 13, 17). Dieses Schema besteht aus einem zweiachsigen, edaphischen Netz, auf dessen waagerechte Achse die Abstufungen des Nährstoffgehaltes (arme, verhältnismässig arme, reiche und sehr reiche Böden) und auf dessen senkrechte Achse die Abstufungen der Bodenfeuchtigkeit (0 = sehr trocken, 1 = trocken, 2 = frisch, 3 = feucht, 4 = nass, 5 = sumpfig-moorig) aufgetragen werden. Das Netzschema Pogrebnjaks wurde für die ebenen Gebiete der Ukraine angefertigt und hat sich auch dort in der Praxis allgemein verbreitet, zur Klassifizierung der Waldtypen des Gebirges ist es indessen weniger geeignet.

Die Klassifizierung der Waldtypen wurde nun entsprechend den Verhältnissen des ungarischen Mittelgebirges modifiziert und nach neuen Gesichtspunkten ausgearbeitet. Von Pogrebnjak wurden die beiden Achsen übernommen, doch wurde ihr Inhalt zum Teil abgeändert und zum Teil erweitert.

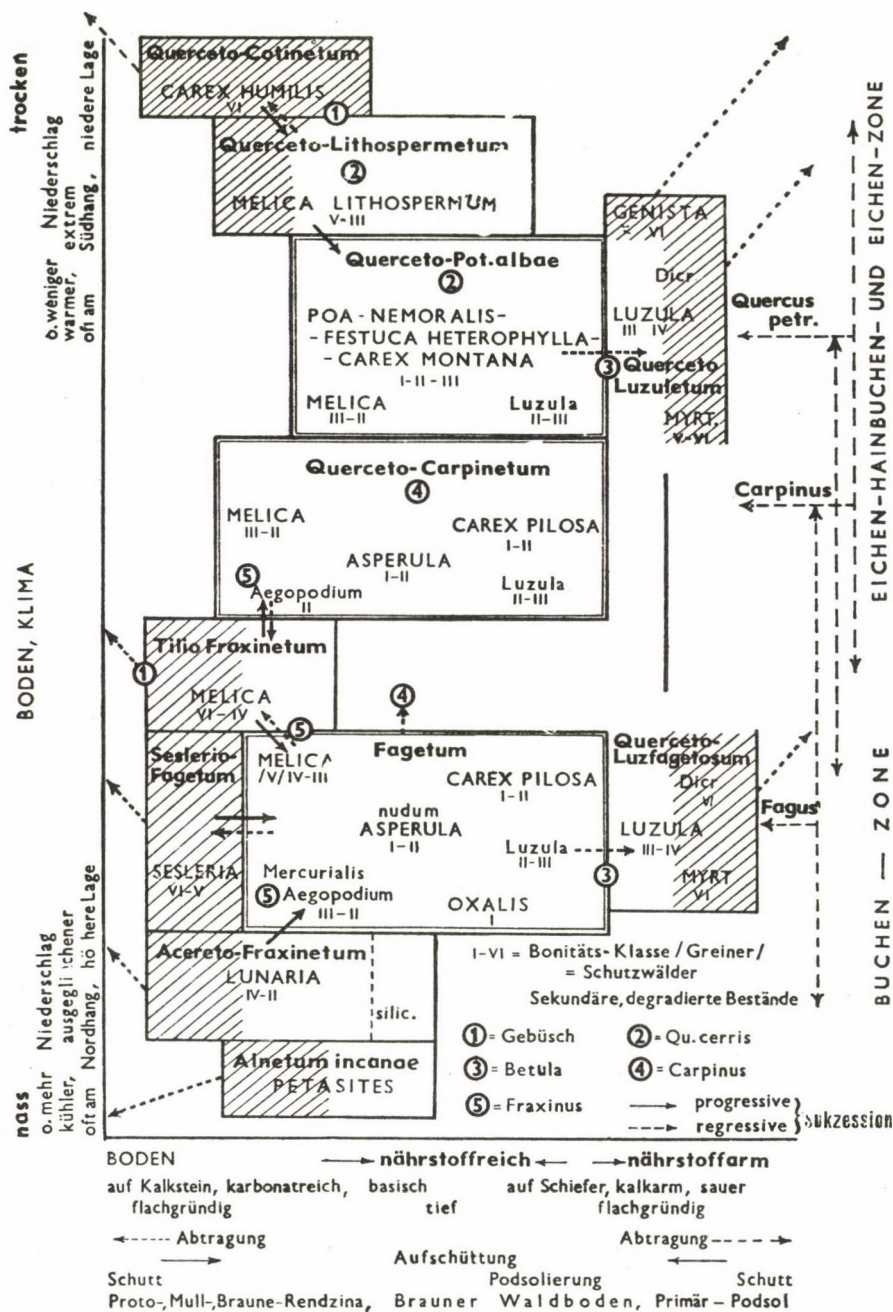



Abb. 5.

Zweidimensionale komplexe Klassifizierung der Waldtypen des Bükkgebirges
(Bei gleichzeitiger Berücksichtigung phytozönologischer, standortskundlicher und waldwirtschaftlicher Merkmale.)

Die waagerechte Achse, die Abszisse, zeigt auch jetzt die verschiedenen Stufen des Nährstoffreichtums an, wobei aber die nährstoffreichsten Böden nicht auf das eine Ende der Achse, sondern so ziemlich auf die Achsenmitte fallen, d. h. *die Produktionskraft des Bodens nimmt von beiden Enden der Abszisse gegen ihre Mitte zu.* Das unter den Mittelgebirgsverhältnissen sc massgebliche Grundgestein wurde in zwei Hauptgruppen geteilt : links wurden die auf Kalkstein entstandenen (zugleich kalkhaltigen, alkalischen), rechts die auf Schiefer entstandenen (zugleich silikatreichen, sauren Böden aufgetragen. An den beiden Enden der Abszisse sind flachgründiger Boden, Bodenerosion bzw. Bodenabtragung, gegen die Mitte zu tiefgründiger Boden bzw. Bodenanhäufung charakteristisch. Auf die Abszisse könnte man auch noch die Bodentypen in folgender (zum Teil dem Entwicklungsverlauf entsprechender) Reihenfolge auftragen : Rohrendzina — Mullrendzina — braune Rendzina — brauner Waldboden — podsoliger brauner Waldboden, ferner primärer starker Podsolboden.

Die senkrechte Achse, die Ordinate, zeigt nicht nur den feuchteren oder trockeneren Charakter des Bodens, sondern auch des Klimas an und enthält auch die das Klima bestimmenden Reliefelemente.

Zu den beiden Achsen gehört kein vorschriftsmässiges Quadratnetz, anstatt dessen wurden die Waldtypen, die zu den in den Rechtecken dargestellten Pflanzengesellschaften (Assoziationen) gehören oder mit diesen identisch sind, in die betreffenden Rechtecke aufgenommen. Die Lage dieser Rechtecke wird im grossen und ganzen von den Achsen bestimmt. Ein kleines Rechteck bedeutet eine Assoziation mit geringer und ein grosses Rechteck eine solche mit grösserer Ausdehnung. Bei jenen Assoziationen, die mehrere Waldtypen enthalten, wiederholen sich die beiden Achsen am Rande des Rechtecks im kleinen. So befindet sich z. B. auf der Ordinate zuoberst der trockenste Typ, auf der Abszisse links der flachgründige kalkhaltige Boden ; genau so wurde auch im Rechteck der Buchenwaldassoziation links oben der auf dem relativ trockensten, kalkhaltigen flachgründigen Boden vorkommende *Melica*-Buchenwald-Typ aufgetragen. Oder ein anderes Beispiel : auf der Ordinate befindet sich unten der feuchte Typ und auf der Abszisse rechts die sich auf Schliefer ausgebildeten sauren Böden ; dementsprechend ist im Rechteck der Buchenwaldassoziation der auf feuchtem, saurem Boden (Grundgestein : Schiefer) gedeihende *Oxalis*-Buchenwald-Typ unten rechts eingezeichnet.

Das neue Schema gruppiert selbst die vom forstwirtschaftlichen Gesichtspunkt einen unterschiedlichen Charakter aufweisenden Waldtypen in klarer und eindeutiger Weise. Im Schema befinden sich auf beiden Seiten die von der Bodenerosion gefährdeten Typen niedriger Bonität (also geringer Ertragsleistung), u. zw. links die Schutzwälder der Kalkfelsen, rechts die der Quarzgesteine, während in der Mitte die ertragreichsten Waldtypen bester Bonität zu finden sind. Die durch regressive Sukzession entstandenen abgewirtschafteten

Bestände bzw. die gefährdeten Standorte wurden im Schema ebenfalls bezeichnet.

Die Tabelle der in komplexer Weise vom phytozönologischen, standortkundlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkt klassifizierten Waldtypen des Bükkgebirges gleicht sozusagen die Gegensätze zwischen der Klassifizierung nach Pogrebnjak und nach Sukatschew aus. Beide Achsen des Schemas sowie sein ganzes System sind elastisch, dialektisch, sie spiegeln den dynamischen Charakter der Waldtypen, die Sukzessionen, die Wechselwirkungen wider, so dass die Anwendung dieses Schemas auch bei anderen Mittelgebirgen möglich ist.

Auf der Grossen Ungarischen Tiefebene ist es dagegen das Grundwasser, das die Entstehung der einzelnen Waldtypen in massgeblicher Weise beeinflusst. Aus diesem Grunde kann dort auch das von Pogrebnjak oder das von Sukatschew vorgeschlagene Schema mit nur geringen Abänderungen angewandt werden (Zólyomi, **28**).

IX.

Die Verbreitung der Waldtypen (Waldtypenkarte und -profil)

Im Gegensatz zur üblichen zönologischen Aufnahmemethode (Untersuchung herausgegriffener Probeflächen) erhält man durch das Kartieren eines Gebietes einen viel rascheren und gründlicheren Einblick in die Gesetzmässigkeiten der Entstehung und Verbreitung der Phytozönosen bzw. Waldtypen. Einzelne Zusammenhänge lassen sich überhaupt nur auf Grund der fertigen Karte feststellen.

Es wird nun hier die Karte zweier solcher herausgegriffener Teilstücke des bisher kartierten Gebietes vorgeführt (aus dem Gebiet der Forste von Szentlélek und Bükkzsérc). Obwohl die Karte für sich selber spricht, wurde dennoch zur besseren Veranschaulichung der Zusammenhänge, der Einheit von Vegetation und Umwelt, ein in seiner Ausführung neuartiges Profil angefertigt (Zólyomi).

Als Beispiel sei zuerst die Verbreitung des *Carex pilosa*-Buchenwald-Typs genommen. Es wurde bereits in Verbindung mit den Expositionsdiagrammen erwähnt, dass sich dieser Typ auf dem Hochplateau nur noch in den niedrigeren Teilen und auch dort meistens nur im unteren Drittel der Südhänge ausbildet. Dies geht auch aus dem beiliegenden Kartenausschnitt und dem dazugehörigen Profil hervor (Abb. 6 und 7). Des weiteren ist aus der Karte ersichtlich, dass dieser Typ von den niedrigeren Gebietsteilen ausgehend längs den Tälern und den sich in der Verlängerung dieser hinstreckenden, an dolinenreichen Mulden bis zu einer Höhe von 600 bis 700 m (maximal 800 m) hinauf-

gelangt. Hier trifft man auch die höchsten Hainbuchenstandorte, während weiter unten der *Carex pilosa*-Eichen-Hainbuchenwald folgt. Die Vertiefungen und im allgemeinen die konkaven Reliefformen (so die Mulden) besitzen immer ein extremeres also kontinentaleres Meso- und Mikroklima. Auf die extremen Verhältnisse weisen auch die ein kontinentales Klima beanspruchenden und im Osten verbreiteten Pflanzen der *Festuca*-Rasenflächen der Dolinengebiete hin (z. B. *Echium rubrum*). *Carex pilosa* selber ist eine Pflanze, die ein kontinentales Klima beansprucht und besonders in Südosteuropa verbreitet ist. An ihrer westlichen Verbreitungsgrenze, im nördlichen Teil der Schweiz kommt sie in den Eichen-Hainbuchenwäldern der kontinentalen, tiefer gelegenen Tälern vor. Im Osten ist sie weit über die östliche Grenze der Buche und Hainbuche hinaus verbreitet, ihre östlichsten Fundorte sind die nassen Eichenwälder in den Tälern der Waldsteppenzone. Die allgemeinen Gesetzmässigkeiten der Verbreitung des Typs wiederholen sich in der lokalen Verbreitung.

Ein anderes Beispiel : aus dem beiliegenden Kartenausschnitt und Profil geht hervor, dass der *Myrtillus*-Buchenwald-Typ am nördlichen Rand des Hochplateaus auf Porphyrit-Quarzporphyrit an den Nord- und Nordosthängen entstanden ist. Aus diesem Teile des Bükkgebirges war die Blaubeere selbst den Botanikern nicht bekannt. Als man im Laufe der Kartierung zuerst auf diesen Typ stiess und die Verhältnisse seines Standortes systematisch erfasste, konnte dann später auf Grund der geologischen und morphologischen Karte im vorhinein auf seine weiteren Vorkommen gefolgert werden. Und tatsächlich, überall an den erwarteten Stellen fand sich der *Myrtillus*-Buchenwald-Typ in gesetzmässiger Wiederholung unter den gleichen Standortsbedingungen (insgesamt an 7 neuen Orten, nämlich an den Seiten der zwei Gipfel des Nyavalyás, auf dem Alabástrom-bérc, auf dem Jávorhegy, auf dem Borovnyák, auf dem Nagy István erőse und auf dem Ördögoldal nyirese).

Mit Hilfe der Kartierung gelang es das Dolomitphänomen auch im Bükkgebirge nachzuweisen. Im transdanubischen Teil des Ungarischen Mittelgebirges, an den leicht verödenden Dolomithängen tritt in nördlicher und nordwestlicher Exposition in gesetzmässiger Wiederholung und Zusammensetzung eine Variante des Felsenbuchenwaldtyps auf (*Fageto-Ornetum*, vgl. 24). Im Zentrum des Bükkgebirges findet sich Dolomit nur untergeordnet, als Zwischenschicht eingekeilt, im Streifen Garadna-Tal—Ablakoskő-Tal. Dieser Streifen wird durchgehend durch die Bestände des Felsen- (*Sesleria-*)Buchenwaldtyps gekennzeichnet.* Die gesetzmässige Entwicklung der Zusammensetzung dieser Pflanzengesellschaft wird in überzeugender Weise durch die Tatsache bestätigt, dass von den im Transdanubischen Mittelgebirge für den ähnlichen Typ festgestellten Charakterarten u. a. das Glazialrelikt *Allium victorialis* als eine bislang aus dem Bükkgebirge unbekannte Pflanze im entsprechenden Felsenbuchen-

* Entspricht dem Heidebuchenwald Meusels.

waldtyp des Bükkgebirges gefunden wurde. Ein ähnlicher Zusammenhang lässt sich auch bei der Eibe erkennen. Der Felsenbuchenwaldtyp kommt — mangels Dolomitgrundgesteins — nirgends anderswo auf dem bisher kartierten Gebiet vor, doch ist er wieder auf dem Dolomit des Várhegy im südwestlichen Teil des Bükkgebirges (zusammen mit *Calamagrostis varia)* anzutreffen.

Die Karte und das Profil zeigen auch auffällig die regelmässige Wiederholung des Linden-Eschenwald-Typs auf den von Rendzina bedeckten Kalkgipfeln, wobei sich der *Melica*-Buchenwald-Typ an den anschliessenden Südhängen gleichfalls mehrere Male wiederholt.

Die auf der Karte sichtbare Fläche des *Oxalis*-Buchenwald-Typs, die sich über den hier vorgeführten, willkürlich herausgegriffenen Kartenausschnitt hinaus bis zum Fuss des Kis Csipkéshegy hinzieht, zeigt gleichsam den in das Kalksteinplateau eingeklemmten, seidig glänzenden, grünen Tonschiefer an. Der *Oxalis*-Typ ist in Ungarn nur im gemässigteren und kühleren Transdanubien stärker verbreitet, so in den Buchenwäldern und Kiefernmischwäldern der Landschaft Göcsej, immer auf versauernden Boden. Auch im günstigeren Klima des Bükkplateaus kann er bloss auf dem versauernden, einen besseren Wasserhaushalt aufweisenden Schieferboden auftreten (im südlichen Teil des Bükkgebirges bereits nur ausnahmsweise, auf einigen wenigen mikroklimatisch günstigen Standorten).

Die Aufzählung von Beispielen liesse sich hier beliebig fortsetzen. So könnte man aus dem südlichen Teil unseres Kartenblattes (Abb. 8 und 9) noch erwähnen, dass die Flächen des Kalkeichenwald- und des Zerreichen-Eichenwald-Typs den Wechsel von Kalkstein und Schieferquarzit anzeigen. Der erste Typ bildet sich natürlich auch auf dem sich auf den Schiefer ziehenden Kalkgeröll aus.

X.

Praktische Wertung der Ergebnisse vom Standpunkt der Forsteinrichtung und des Waldbaus

In den vorhergehenden Abschnitten wurden vor allem die natürlichen, zönologischen und standortskundlichen Merkmale der Waldtypen behandelt. Schon im Laufe der Charakterisierung dieser Merkmale wurde auch auf die von ihnen untrennbaren praktischen forstwirtschaftlichen Zusammenhänge hingewiesen. Im nachstehenden soll nun eine zusammenfassende, gleichzeitig aber auch weitere Einzelheiten erwähnende praktische Auswertung der bisher erzielten Resultate gegeben werden.

Über die Bedeutung der Waldtypologie äusserte sich I. I. Schischkow folgendermassen (17):

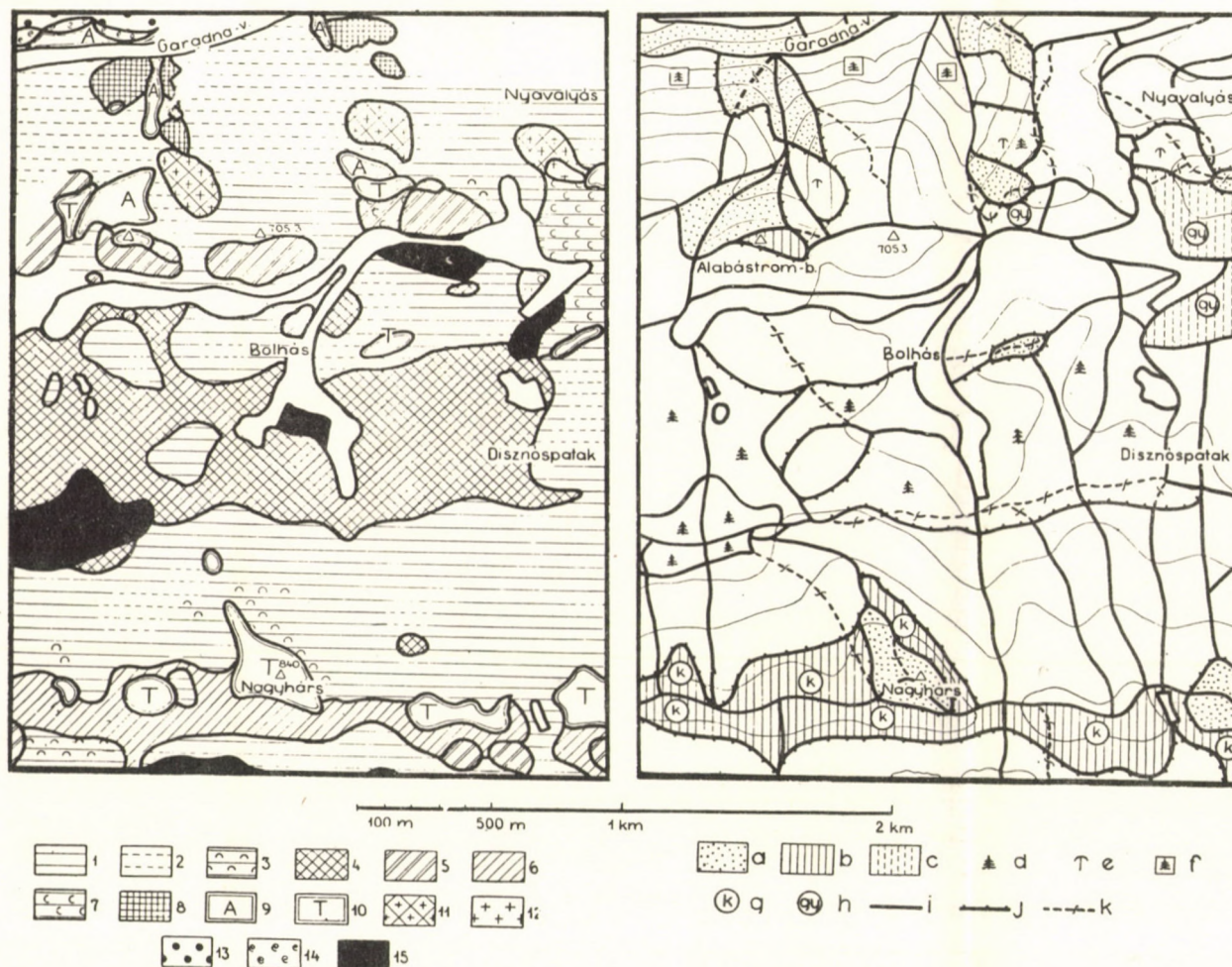



Abb. 6. **Ausschnitt aus der Waldtypenkarte und der Forstbetriebsplankarte des Bükkplateaus bei Jávorkut** (Buchenwaldzone)

(Verkleinert, Original 1 : 10,000)

Erklärung zu Abb. 6.:

Waldtypen 1. *Asperula*-Buchenwald-Typ, 2. *Nudum*-Buchenwald-Untertyp, 3. *Mercurialis-Aegopodium*-Buchenwald-Untertyp, 4. *Oxalis*-Buchenwald-Typ, 5. *Carex pilosa*-Buchenwald-Typ, 6. *Melica*-Buchenwald-Typ, 7. *Asperula*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, 8. Felsenbuchenwald-Typ, 9. Schluchtwald-Typ, 10. Linden-Eschenwald-Typ, 11. Bodensaurer *Luzula*- und *Myrtillus* Buchenwald-Typ, 12. Bodensaurer *Myrtillus*-Eichenwald-Typ, 13. Kalkeichenwald-Typ, 14. Karstbuschwald-Typ, 15. Angepflanzter Fichtenwald. Die Wiesen und Schläge blieben leer.

Praktische Feststellungen, Vorschläge a) Schutzwälder, nur Plenterbetrieb, Bodenerosionsgefahr, *b)* besondere Pflege erfordernde Wälder, nur Plenterbetrieb, *c)* durch Holzartenwechsel in Buchenwald umzuwandeln, *d)* Vorschlag : Beimischung von 0,3 Fichte, *e)* Vorschlag : Beimischung von 0,2 Kiefer, in N-Exposition auch von Fichte. Bodenerosion, Versauerung, *f)* im Unterghang können grössere Gruppen von Fichte beigemischt werden, *g)* Vereschung, *h)* Vordringen der Hainbuche, *i)* Abteilungs- und Unterabteilungsgrenzen des Betriebsplanes, die nicht geändert zu werden brauchen, *j)* vorgeschlagene neue Unterabteilungsgrenze (kann auch mit der Abteilungsgrenze zusammenfallen), *k)* überflüssig gewordene alte Grenze.

Abb. 7. **Nord-Südliches Profil durch die Waldtypen des Bükkplateaus** (Zur Veranschaulichung der Einheit von Vegetation und Standort)

Erklärung zu Abb. 7.:

Mikroklimatypen : a) Typ ohne besonderes Merkmal, *b)* stark bestrahlter, warmer Hang, *c)* schwach bestrahlter, kühler Hang, *d)* Bergkuppe, *e)* Tal, *f)* extremes Dolinenfrostloch.

Relief : 2,5fache Höhenverzerrung.

Waldtypen: 1. *Asperula*-Buchenwald-Typ, 3. *Mercurialis-Aegopodium*-Buchenwald-Untertyp, 4. *Oxalis*-Buchenwald-Typ, 5. *Carex pilosa*-Buchenwald-Typ, 6. *Melica*-Buchenwald-Typ, 8. Felsenbuchenwald-Typ, 9. Schluchtwald-Typ, 10. Linden-Eschenwald-Typ, 11. Bodensaurer *Luzula-Myrtillus*-Buchenwald-Typ, 13. Kalkeichenwald-Typ, 14. Karstbuschwald-Typ, 15. Angepflanzter Fichtenwald. Die Wiesen sind leer gelassen.

Bodentypen : be: brauner Waldboden, *bep :* podsoliger brauner Waldboden, *p:* Podsol (primär und sekundär), *r :* Rendzina. Auf der Sohle des Garadnatales Geröll, skelettreicher Boden. Die tiefgründigeren Schichten sind aus ihrer Einsenkung in das Grundgestein ersichtlich.

Grundgestein: m: Kalkstein, *dl:* Dolomit, *pl:* seidig glänzender Tonschiefer, *pr:* Quarzporphyr und Porphyrit.

MIKROKLIMA
d b e c d b f c a c d b a c d b f c d b f c a d b a
RELIEF, WALDTYP
m
850
800
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300
N
S
Garadna-v.
Alabástrom-b.
Bolhás
Nagyhárs
Hosszubérc
T
A
13 14 9 8 9 11 10 1 5 5 1 4 15 1 3 10 6 1 10 6 5 1 3 10 6 1 1 1 10 6 5 1
BODEN, GRUNDGESTEIN
p r be bep be r be r be r p be r be r be r be
m dl pr m pl m

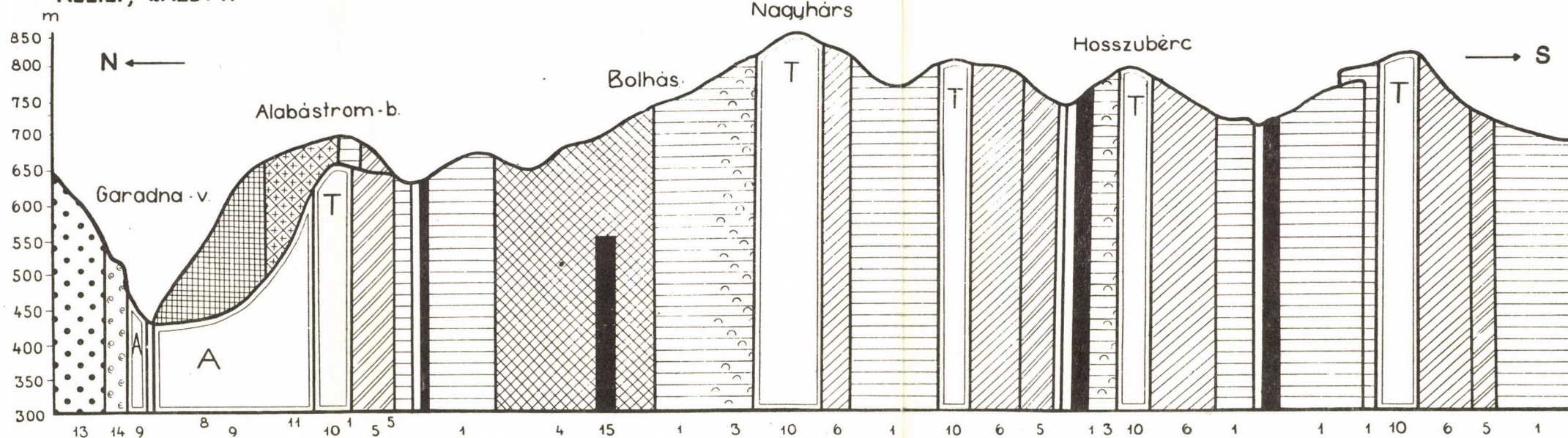
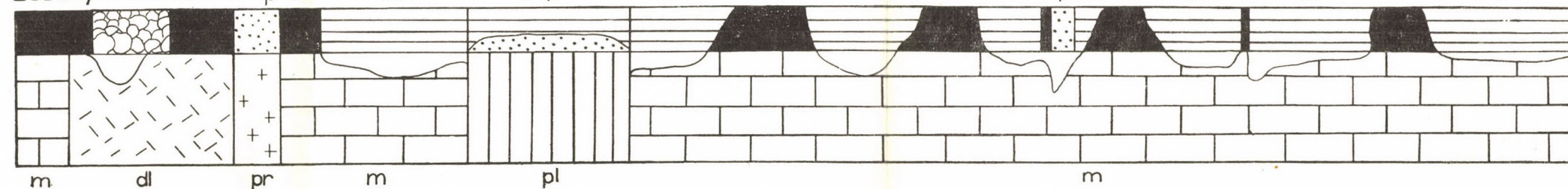



Abb. 7.

Mit dem Waldtyp hängen sowohl die biologischen als auch die wirtschaftlichen Eigenschaften der Bestände zusammen. Vom Waldtyp hängt die Holzartenzusammensetzung, der Aufbau, das Wachstum und die Ertragsleistung des Bestandes, die Verwertbarkeit des Holzes und die Entwicklung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Holzes ab. Der Waldtyp bestimmt ferner die wasserspeichernde und bodenschützende Wirkung des Waldbestandes. Der Waldtyp ist es auch, der die Massnahmen der Bestandespflege und Endnutzung, der natürlichen Verjüngung und Jungwuchspflege beeinflusst. Durch den Waldtyp ist das Ausmass der einzelnen Nebennutzungen (Beweidung, Wildhege, Pilzsammeln, Beerenpflücken usw.) bedingt. Und schliesslich sind vom Waldtyp der Grad der Feuergefährlichkeit und der Gesundheitszustand des Waldes, seine hygienische, ästhetische usw. Bedeutung abhängig.

1. Schon früher, auf Grund der Untersuchungen des Budaer Gebirges, wurde der Vorschlag gemacht, bei der Festsetzung der Waldeinteilung auch die Grenzen der Assoziationen (richtiger: der Waldtypen) zu berücksichtigen (Zólyomi 1949, vgl. auch 19). Die Forschungen im Bükkgebirge haben nun die Richtigkeit dieses Vorschlages durch weiteres reiches Material bestätigt. Neben unserer Waldtypenkarte (Ausschnitt aus dem Hochplateau) wurden auf Grund der auch heute noch gebräuchlichen provisorischen Forstbetriebsplankarte aus dem Jahre 1948 die einzelnen Abteilungen bzw. Unterabteilungen und die auf typologischer Grundlage vorgeschlagenen neuen Unterabteilungsgrenzen eingezeichnet.

So z. B. stellen die in den südlichen steilen Seitentälern des Garadnatales (Felső- und Alsó-Sebes) zu einer einzigen Unterabteilung zusammengezogenen *Asperula-*, *Myrtillus-*, Felsenbuchen- und Schluchtwald-Typen derart verschiedene Typen und Bonitäten dar und erfordern eine derart verschiedene waldbauliche Behandlung, dass sie in gesonderte Unterabteilungen eingereiht werden müssten. Um eine übermässige Zerstückelung zu vermeiden, können die Schutzwälder verschiedenen Typs auch in eine einzige Unterabteilung zusammengezogen werden (so z. B. der Linden-Eschenwald- und der Schluchtwald-Typ oder der Schluchtwald- und der Felsenbuchenwald-Typ).

Die *Melica-* und *Mercurialis*-Buchenwald-Typen sind soweit wie möglich von den *Asperula-* und *Carex pilosa*-Buchenwald-Typen zu trennen und zu gesonderten Unterabteilungen zusammenzufassen, da diese Bestände der Gefahr der Vereschung ausgesetzt sind deshalb eine spezielle Behandlung erheischen. Bisher wurden in den meisten Fällen die Grenzen der einzelnen Unterabteilungen vom Bergfuss bis zu den auf den Bergkämmen verlaufenden Unterabteilungsgrenzen gezogen. Bei der Hauptnutzung wurden dann dementsprechend Waldtypen ganz unterschiedlichen Charakters zusammen kahlgeschlagen (z. B. am Nagydél zwischen Hollós und Rejtek). Der sich an den Linden-Eschenwald-Typ der Kuppe und des Kammes anschliessende *Melica*-Buchenwald-Typ vergrast und verescht auf diese Weise (Entstehung der «Bükk-

Kappe»). Diesen Prozess kann man verhindern wenn man die Kämme und die Oberhänge bei dei Forsteinrichtung von den Mittel- und Unterhängen als gesonderte Unterabteilungen abgrenzt.

Das Klassifizierungsschema der Waldtypen zeigt klar und deutlich, welche Waldtypen die Wasserspeicherung fördern (Schluchtwald, Erlenauenwald, und welche imstande sind, der Bodenerosion Einhalt zu gebieten (Linden-Eschenwald, Felsenbuchenwald, Karstbuschwald, *Genista*-bodensaurer Eichenwald, bodensaurer *Myrtillus*-Buchen- und Eichenwald). Diese sind dann mit Rücksicht auf ihre Aufgabe unter die Schutzwälder einzureihen. Die Karte der Waldtypen gibt auch zu dieser Arbeit die notwendigen Richtlinien.

Gegenwärtig ist auf dem Gebiete des Bükkgebirges gerade die Anfertigung der neuen forstwirtschaftlichen Betriebsplankarten und der neuen Waldbeschreibungen durch die Forsteinrichtung im Gange. Unseres Erachtens dürfte die Waldtypenkarte auch schon jetzt diese Arbeit erleichtern. Ferner sei hier auch der Vorschlag gemacht, in die Waldbeschreibung dem Fortschritt der Forschung gemäss auch die Benennung des Waldtyps aufzunehmen.

Der 1. Punkt der Beschlüsse der Konferenz für Waldtypologie in Moskau lautet übrigens folgendermassen: »Bei den Forsteinrichtungsarbeiten ist die Waldtypologie nicht nur als eine der Erhebungsmethoden der Unterabteilungen anzuwenden, sondern auch als eine der Grundlagen der fortschrittlichen forstwirtschaftlichen Betriebseinrichtung« (20).

2. Die Waldbaumethoden sind in ihren Einzelheiten für die verschiedenen Waldtypen auszuarbeiten. Dies ist eine Arbeit, die natürlich nur gemeinsam mit den Forstingenieuren durchgeführt werden dann und die erst später an die Reihe kommt.

Auf Grund der bisherigen Erfahrungen wurden im Wuchsgebiet Bükkgebirge und zwar gesondert für die Buchen- und Eichenzone, die den einzelnen Standorten am besten entsprechenden Holzartenmischungen vorgeschlagen. Der vollständige Text unseres diesbezüglichen Vorschlages ist in der Arbeit von I. Babos erschienen (27).

3. Das Klassifizierungsschema der Waldtypen des Bükkgebirges (Abb. 5) bezeichnet konkret alle Stellen (die übrigens auch aus der Waldtypenkarte ersichtlich sind), wo durch falsche Waldbaumassnahmen oder unvorsichtige Waldnutzung ein wirtschaftlich ungünstiger Bestandeswechsel aufgetreten ist (Sekundärtypen).

Die Vereschung kann nur auf gewissen Standorten mit konkret bestimmten natürlichen Verhältnissen bzw. in gewissen Waldtypen vorkommen: auf Kalkstein, auf Rendzina oder brauner Rendzina, auf dem Geröll der Talsohlen, in den *Melica*- und *Mercurialis-Aegopodium*-Buchenwald-Typen (z. B. Nagyhárs), in den *Melica*- und *Aegopodium*-Eichen-Hainbuchenwald-Typen (z. B. im Tal von Szentlélek-Háromkút). Das Überhandnehmen der Hainbuche ist in den Eichen-Hainbuchenwald-Typen, hauptsächlich in

den Niederwäldern, infolge des masslosen Kahlschlages überall recht häufig. An der unteren Grenze der Buchenzone hat sich infolge des Vordringens der Hainbuche als Übergang eine Hainbuchen-Buchenzone ausgebildet, u. zw. zumeist in der Form des *Melica-* und des *Carex pilosa-* Hainbuchen-Buchenwald-Typs (z. B. Szarvaskő laposa). Die Verbirkung kann in ähnlicher Weise bloss in bestimmten Waldtypen bzw. unter gewissen natürlichen Verhältnissen auftreten, nämlich auf Tonschiefer, auf podsoligem braunem Waldboden, hauptsächlich in nördlicher Exposition, im *Carex pilosa-Luzula*-Buchenwald-Untertyp (z. B. am Nordhang des Szentlélek-Látókő und Ördög-oldal nyirese) und im *Festuca heterophylla-Luzula*-Untertyp des Zerreichen-Eichenwaldes (z. B. Vincze Pál), vor allem als Folge von Beweidung oder Waldbrand. Das Überhandnehmen der Zerreiche kommt in den Zerreichen-Eichenwald-Typen (meistens in Niederwäldern) deshalb vor, weil die Zerreiche viel häufiger fruchtet als die Eiche. Bei Anwendung eines entsprechenden Verjüngungsverfahrens (Einhacken der Eicheln) lässt sich das Vordringen der Zerreiche zurückdämmen. Eine Überhandnahme von Sträuchern kann auf abgetragenem Boden im Linden-Eschenwald-Typ (z. B. Kerekhegy) und im abgewirtschafteten Kalkeichenwald-Typ (z. B. Őrparlag) auf skelettreicher, trokkener Rendzina eintreten.

4. Bei Kenntnis der Sukzessionsverhältnisse können die Holzbestände mit geringen Erträgen (abgewirtschaftete Sekundärtypen) zu leistungsfähigeren umgewandelt werden. Der Waldbaufachmann ist imstande, die Standortsverhältnisse durch richtige Wahl des Mischungsverhältnisses und des Aufbaues günstiger zu gestalten. Wenn man die Richtlinien der natürlichen Sukzessionen folgt, kann man durch Beschleunigung ihres Ablaufes die Ertragskraft des Bodens steigern.

So sieht man z. B. im *Melica*-Buchenwald-Typ, dass der kalksteinhaltige, nicht genügend beschattete Rendzinaboden infolge der ungenügenden Verjüngung der Buche und des verminderten Schlusses des Bestandes noch mehr austrocknet und vergrast. Um die Esche zurückzudrängen, ist zu empfehlen, in der oberen Baumschicht ausser der Buche (0,5) die Traubeneiche (0,2) einzubringen, weiter Bergahorn, Spitzahorn und Bergulme (zusammen 0,2) während ein Anteil der gemeinen Esche womöglich nur von 0,1 zu belassen ist. Die Beschattung des Bodens ist hierbei durch Hainbuche, Sommerlinde, Spitzahorn und Feldahorn zu gewährleisten, für die in der zweiten Baumschicht ein Schluss von 0,5 vorgeschlagen wird.

Als zweites Beispiel einer Verjüngungsmethode der abgewirtschafteten Kalkeichenwälder des Bükkgebirges sei hier auf eine Sukzessionsreihe des Tornaer Karstes verwiesen (6). Bei mehreren Eichenwaldtypen kommt der bodenschützenden Wirkung der Strauchschicht eine gesteigerte Bedeutung zu.

5. Auf die Möglichkeiten der natürlichen Verjüngung und auf die Frage des Nachwuchses soll hier nicht eingegangen werden, da die frühere Arbeit

von Magyar (10) und ein neuerer Aufsatz von Majer (11) diese eben auch für das Gebiet des Bükkgebirges auf Grund einer eingehenden Untersuchung für die verschiedenen Waldtypen behandeln.

6. Nadelholzanbau. Der Bedarf der ungarischen Volkswirtschaft an Holz liess das Problem des Nadelholzanbaues aktuell werden. Auf Grund der schlechten praktischen Erfahrungen, die man in Deutschland und in der Tschechoslowakei im Zusammenhang mit den Nadelholzmonokulturen gemacht hat, scheint in erster Linie die Begründung von Nadel-Laubmischwäldern zweckmässig zu sein. Der Anteil der verschiedenen Nadelholzarten am Landeswaldbestand lässt sich am erfolgreichsten auf Grund einer eingehenderen, auf waldtypologischer Grundlage beruhenden Analyse der Anpflanzungsmöglichkeiten erhöhen.

Im Bükkgebirge wird die Pflanzung von Nadelwäldern in folgenden Typen bzw. auf den folgenden Standorten vorgeschlagen : *a)* im *Oxalis*-Buchenwald-Typ, gruppenweise Beimischung von Fichte, mit einem Mischungsanteil von 0,3; *b)* im *Nudum*-Untertyp des *Asperula*-Buchenwald-Typs, im unteren Drittel der Nordhänge, Fichte in kleineren oder grösseren Gruppen ; *c)* am Nordhang der Dolinenfrostlöcher, an den Waldrändern, Fichte und Kiefer ; *d)* im Schluchtwald-Typ, der ein Plenterschutzwald ist, Fichte und Tanne in Einzelmischung ; *e)* im *Carex pilosa-Luzula*-Buchenwald-Untertyp, hauptsächlich am nördlichen Abbruch des Hochplateaus, auf Tonschiefen, Fichte durch Unterbau in die verbirkten Bestände, im Verhältnis von 0,3 und stellenweise Kiefer im Verhältnis 0,1 ; *f)* im bodensauren *Myrtillus*-Buchenwald Typ und im bodensauren *Myrtillus*-Eichenwald-Typ, Kiefer im Verhältnis von 0,2 und an den kühlsten Teilen ihrer Nordhänge auch Fichte in Einzelmischung (0,1) ; *g)* im bodensauren *Genista*-Eichenwald-Typ an den Tonschieferhängen mit südlicher Exposition, Unterbau von 0,3 Kiefer; *h)* in den vereschten oder verbirkten Teilen der Zerreichen-Eichenwald-Typen: gruppenweise Beimischung von 0,2 Kiefer.

Unter keinen Umständen dürfen Nadelhölzer dem *Melica*-Buchenwald-Typ (insbesondere nicht Fichte, wie dies z. B. am Nagydél erfolgt ist) und dem *Melica*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ beigemischt werden. Auch im *Carex pilosa*-Hainbuchen-Buchenwald-Typ und im Eichen-Hainbuchen-Typ ist höchstens eine Einzelbeimischung von Kiefer zulässig. Die Anpflanzung von Schwarzkiefer kann bloss zur Ausfüllung der Lücken der an die kahlen Stellen des südwestlichen und südöstlichen Bükkgebirges angrenzenden Kalkeichenwald- und Karstbuschwaldbestände empfohlen werden. Bei diesen Vorschlägen wurden auch die Ergebnisse der bisherigen Anpflanzungen berücksichtigt. Erwähnt sei noch, dass die Fichte an mehreren Stellen durch Lärchen oder Tannen ersetzt werden kann (Hibbey). Diese Vorschläge werden unseren Forstwirtschaftern in ihrem Bestreben gewiss behilflich sein, aus den abgewirtschafteten Sekundärtypen solche Sekundärtypen zu gestalten, deren Ertragsleistung grösser als die des ursprünglichen Waldes ist.

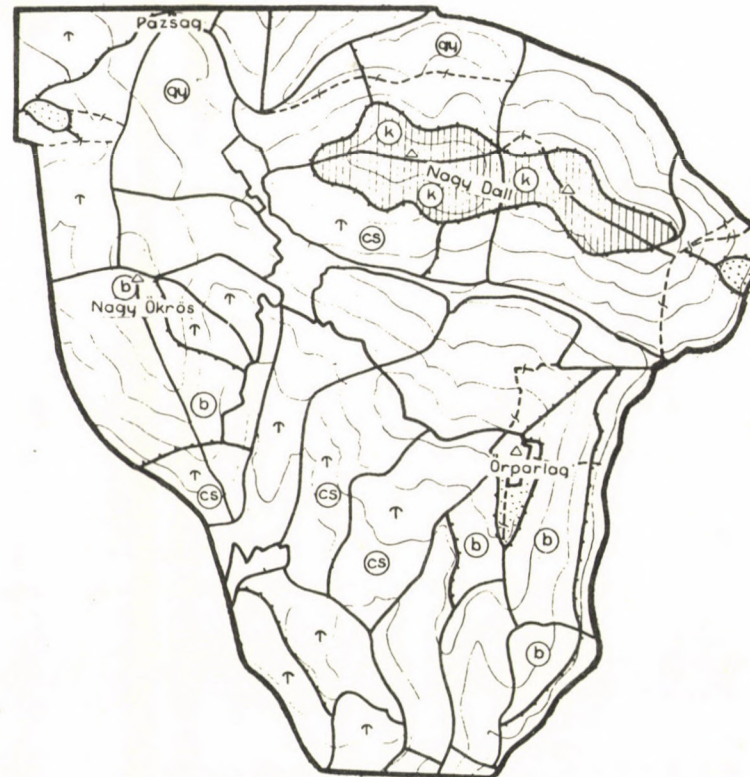
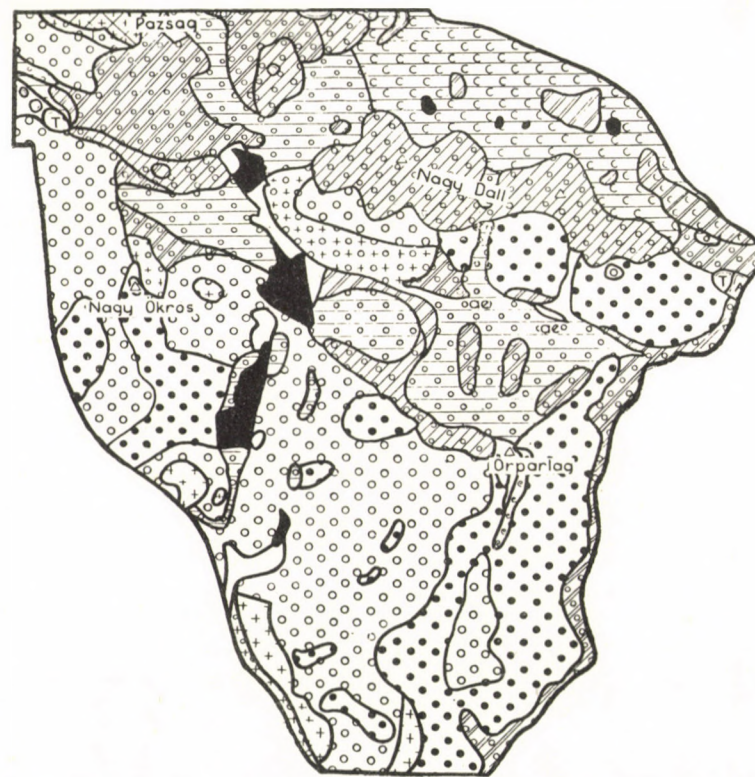



Abb. 8. **Ausschnitt aus der Waldtypenkarte und der Waldbetriebskarte des südwestlichen Bükkgebirges, Gebiet südlich von Pazsag** (Eichen-Hainbuchenwald- bzw. Eichenwaldzone)

Erklärung zu Abb. 8 :

(Verkleinert, Original 1 : 10,000)

Waldtypen: 1. *Asperula*-Hainbuchen-Buchenwald-Typ, 2. *Carex pilosa*-Hainbuchen-Buchenwald-Typ, 3. *Melica*-Hainbuchen-Buchenwald-Typ, 4. *Asperula*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, 5. *Carex pilosa*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, 6. *Melica*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, 7. Schluchtwald-Typ, 8. Linden-Eschenwald-Typ, 9. Bodensaurer *Luzula*-Buchenwald-Typ, 10. *Luzula*-Eichen-Hainbuchen-Untertyp, 11. Bodensaurer *Luzula*-Eichenwald-Typ, 12. Zerreichen-Eichenwald-Typ. 13. Kalkeichenwald-Typ, 14. Karstbuschwald-Typ, 15. Gepflanzte Nadelwälder.

Praktische Feststellungen: Vorschläge a) Schutzwälder, nur Plenterbetrieb, *b)* besondere Pflege erfordernde Wälder, nur Plenterbetrieb, *c)* Vorschlag zur Beimischung von 0,2 Kiefer zum Ersetzen der Zerreiche, *d)* Vereschung, *e)* Verbuschung, *f)* Vordringen der Hainbuche, Vorschlag : Holzartenwechsel zu Gunsten von Traubeneiche und z. T. von Buche, *g)* Abteilungs- und Unterabteilungsgrenzen des Betriebsplanes, die nicht geändert zu werden brauchen, *h)* vorgeschlagene neue Unterabteilungsgrenze, *i)* überflüssig gewordene alte Grenze, *j)* Vordringen der Zerreiche.

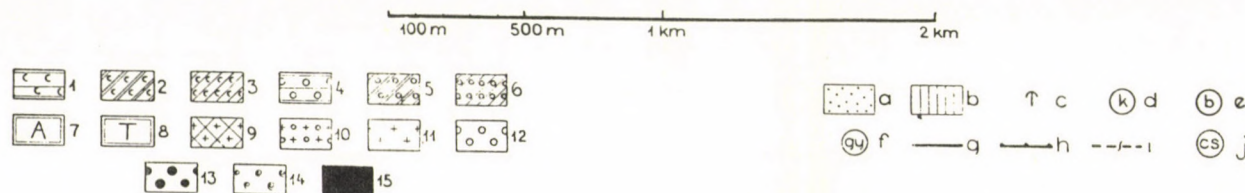
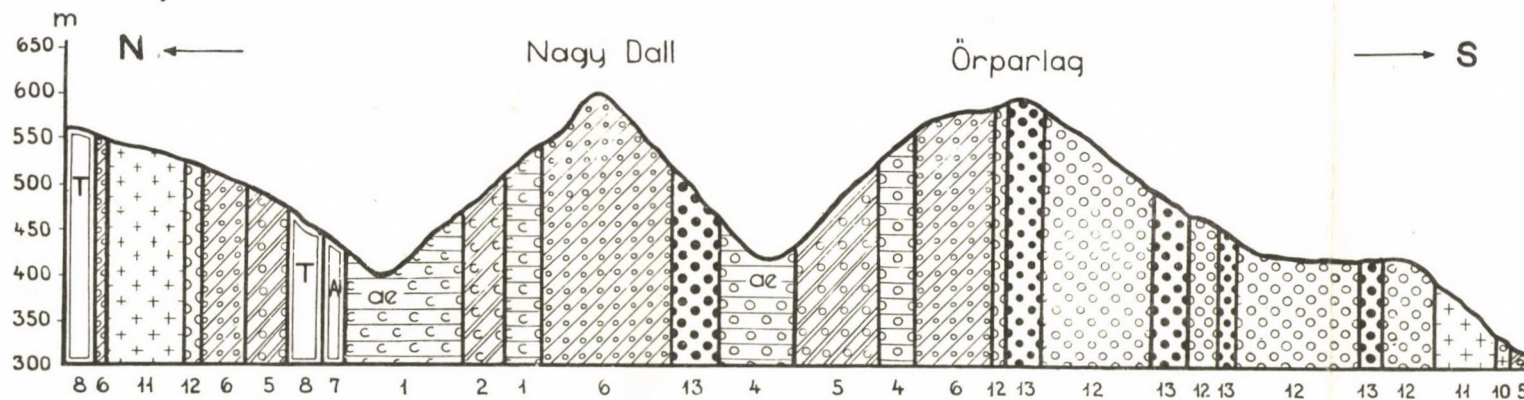
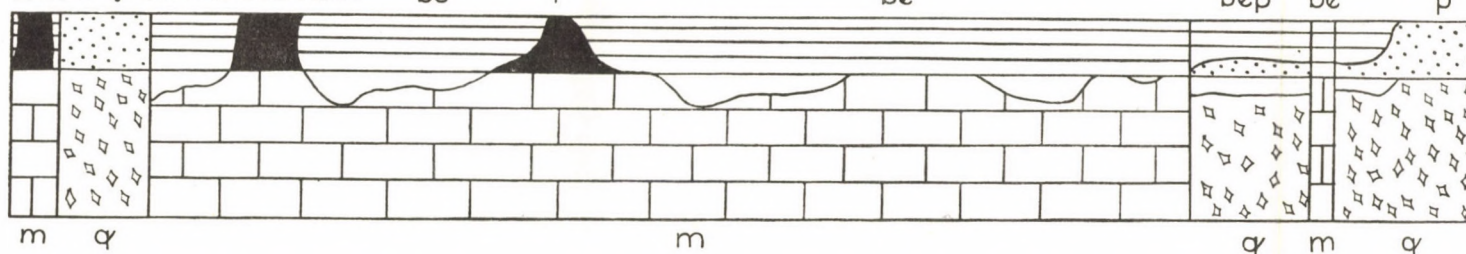



Abb. 9. **Nord-südliches Profil durch die Waldtypen des südwestlichen Bükkgebirges** (Zur Veranschaulichung der Einheit von Vegetation und Standort)

Erklärung zu Abb. 9:

Mikroklimatypen *a)* ohne besonderes Merkmal, *b)* stark bestrahlter, warmer Hang, *c)* schwach bestrahlter, kühler Hang, *d)* Bergkuppe, *e)* Tal, z. T. mit Frostlöchern.

Relief: 2,5fache Höhenverzerrung.

Waldtypen: 1. *Asperula*-Hainbuchen-Buchenwald-Typ, 2. *Carex pilosa*-Hainbuchen-Buchenwald-Typ, 4. *Asperula*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, *ae:* *Aegopodium*-reicher Untertyp in Talsohlen, 5. *Carex pilosa*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, 6. *Melica*-Eichen-Hainbuchenwald-Typ, 7. Schluchtwald-Typ, 8. Linden-Eschenwald-Typ, 10. *Luzula*-Eichen-Hainbuchenwald-Untertyp, 11. Bodensaurer *Luzula*-Eichenwald-Typ, 12. Zerreichen-Eichenwald-Typ, 13. Kalkeichenwald-Typ.

Bodentypen: *be:* brauner Waldboden und braune Rendzina, *bep:* podsoliger brauner Waldboden, *p:* Podsol (primär), *r)* Rendzina. Die tiefgründigeren Schichten sind aus ihrer Einsenkung in das Grundgestein ersichtlich.

Grundgestein: *m:* Kalkstein, *q'* Quarzit.

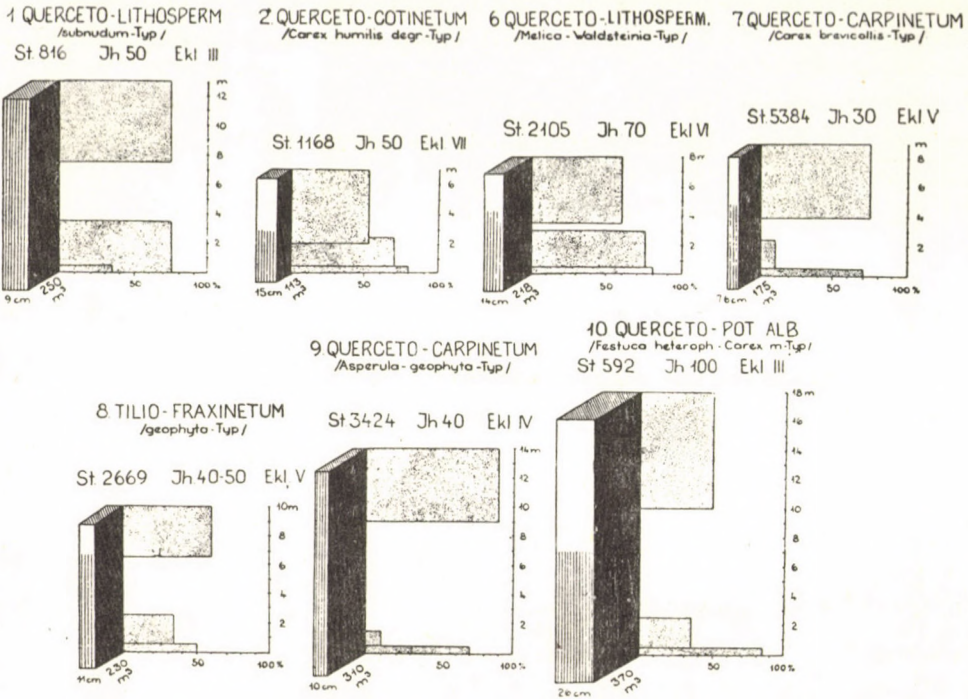



Abb. 10.

Struktur- und Holzertragsdiagramme einiger Waldtypen im Tornaer Karstgebiet

Erklärung zu Abb. 10.:

Die obenstehenden Diagramme, die die Höhen-, Deckungsgrad-, Ertragsleistungs- usw. Verhältnisse widerspiegeln, sollen den Zusammenhang zwischen Holzertrag und Waldtyp veranschaulichen. Die Werte dieser Diagramme sind die auf 1 Hektar umgerechneten Werte der je 625 m² grossen Probeflächen der einzelnen Waldtypen. Auf der waagerechten Achse, der Abszisse, sind die prozentualen Werte des Deckungsgrades aufgetragen, was in der Baumschicht dem Schluss entspricht. Die senkrechte Achse, die Ordinate, zeigt die Höhe in Metern an, u. zw. gesondert für die Spitze der Kronenhöhe, für den Durchschnitt des Kronenansatzes, für die Strauchschicht und für die Krautschicht. Auf die schräg aus der Hauptachse ausgehende dritte Achse wurden die erhaltenen Holzmassenwerte in 100facher Verkleinerung im Vergleich zum vorigen Massstab aufgetragen (1 Einheit = 100 m³). Die sich an deren Ende anschliessende waagerechte Achse gibt den durchschnittlichen Stammdurchmesser an. Das aus diesen Angaben gebildete Prisma drückt getreu den Charakter und den Ertrag der verschiedenen Phytozönosen bzw. Waldtypen aus. Die senkrechte Strichelung auf der dem Beschauer zu gerichteten Fläche des Prismas zeigt den Prozentsatz des Bestockungsgrades an (die vollständige Strichelung der Fläche entspricht einem Bestockungsgrad von 100% = 1,0). Über den Diagrammen sind Stückzahl, Alter und Bonität angeführt.

Das Alter wurde den Waldbeschreibungen entnommen, die Bonität für den 7. und 9. Typ für Hainbuche berechnet (nach G r e i n e r), bei den übrigen für Eiche (nach F e k e t e). Der Holzertrag wurde je nach der Holzart auf Eiche oder Buche umgerechnet, u. zw. nach den Tabellen von G r u n d n e r - S c h w a p p a c h. Der Bestockungsgrad ist aus dem Deckungsgrad errechnet, die übrigen Werte (Höhe, Deckungsgrad, Stückzahl, Durchmesser usw.) beruhen auf konkreten Messungen bzw. auf deren Durchschnittswerten.

Es ist noch die Bedeutung der Erforschung des Zusammenhanges zwischen Waldtyp und Holzmasse hervorzuheben. Das nachstehende Beispiel, das aus den in gemeinschaftlicher Arbeit mit unseren Forstingenieuren gewonnenen Ergebnissen herausgegriffen wurde, zeigt gut die grossen Holzertragsunterschiede zwischen den einzelnen Waldtypen. Im Vergleich zu dem als 100% genommenen Holzmassenwert des *Asperula*-Buchenwald-Typs in den 110-jährigen, gleichaltrigen Beständen am Hosszúbérc sind die Holzmassenwerte der übrigen Typen: *Mercurialis-Aegopodium*-Buchenwald-Untertyp 56%, *Melica*-Buchenwald-Typ 24%, Linden-Eschenwald-Typ 26% (nach den Untersuchungen von Fortsingenieur A. Hibbey; es ist aber zu bemerken, dass die beiden letzten Typen durch schwache Vornutzung gelichtet sind).

Bezüglich der Eichenwaldtypen werden die Bestandesaufbau- und Holzertragsangaben einiger Probefläche des benachbarten Tornaer Karstes an Hand der beiliegenden, mit der neuen Methode dargestellten Diagrammreihe veranschaulicht (Abb. 10, vgl. Jakucs 6, dort auch ausführliche Tabelle).

XI.

Aufgaben

Die pflanzengeographische Kartierung des Bükkgebirges wird unserem Arbeitsplan gemäss erst im Jahre 1955 zum Abschluss gelangen. Entsprechend dem festgesetzten Arbeitstempo wurden die Waldtypen bisher auf der Hälfte des ausersehenen Gebietes kartiert. Wir sind der Ansicht, dass diese Zusammenfassung der bisherigen forstwirtschaftlichen Ergebnisse noch vor dem endgültigen Abschluss der Arbeiten von Nutzen war. Die weiteren Arbeiten werden zwar gewiss unsere Kenntnis verschiedener Einzelheiten bedeutend erweitern, doch werden sie am Wesentlichen wohl nicht mehr viel ändern.

Ausser der Beendigung der Kartierungsarbeiten sind noch als vordringliche Aufgaben zu erwähnen:

1. Die Ausarbeitung der Vorschläge über die in den verschiedenen Waldtypen anzuwendenden Waldbaumethoden sowie Bestandespflege- und Hauptnutzungsmethoden.

2. Die Durchführung von eingehenden Bestandesaufbau- und Holzertragsuntersuchungen für die verschiedenen Waldtypen.

Beide Arbeiten werden vom Lehrstuhl für Botanik der Forstwissenschaftlichen Hochschule in Sopron (Nemky—Tuskó—Szy) in Zusammenarbeit mit den örtlichen Forstwissenschaftlern ausgeführt.

3. Die eingehende bodenkundliche Untersuchung der Waldtypen und die Anfertigung einer bodenkundlichen Übersichtskarte. Diese Arbeit obliegt der Bodenkundlichen Abteilung des Agrochemischen Forschungsinstituts in Budapest (Stefanovics) im Rahmen der Planaufgabe für das Jahr 1954.

4. Eine gesonderte Arbeit, die sich an die Kartierung anschliesst, ist die komplexe, sich auf die kleinsten Einzelheiten erstreckende Untersuchung des als Probefläche ausgewählten Berges Hosszúbérc und seiner Umgebung. Die Aufgabe besteht hier in der gründlichen Klarstellung der Wechselwirkungen zwischen Biozönose und Standort, in der pragmatischen Erforschung der Produktion an organischen Stoffen, in erster Linie des Holzertrags, so in der Untersuchung der Nahrungsketten, des Streuabbaus, der Bodenentwicklungsprozesse usw. Neben der Ausweitung der schon im Jahre 1953 begonnenen komplexen botanischen, waldbaulichen, mikroklimatischen und bodenmikrobiologischen Forschungen (Aufschliessung des Wurzelsystems, Myzeliumfrage, Zusammenhang zwischen dem Jahreszuwachs der Bäume und den Witterungsfaktoren, Jahres- und Tagesrhythmus usw.) schalteten sich im Jahre 1954 auch Zoozönologen und Bodenforscher in die gemeinsame Arbeit ein. Die zoozönologischen Untersuchungen werden vom Institut für Tiersystematik der Roland-Eötvös-Universität in Budapest (Dudich—Balogh—Loksa—Gere) durchgeführt, während die mikroklimatischen Untersuchungen auch weiterhin dem Klimatologischen Institut der Universität Szeged (Wagner und Mitarbeiter) anvertraut sind, über deren bisherige Ergebnisse gesondert Bericht erstattet wird.

* * *

Zum Abschluss muss noch einiges über die Verknüpfung der in verschiedenen Wuchsgebieten in Angriff genommenen waldtypologischen und standortskundlichen Kartierungen bzw. über die schnellste Methode zur Aufschliessung der Verhältnisse der zwischen diesen gelegenen Gebiete gesagt werden. Obwohl die Fachleute der Forsteinrichtung und des Waldbaus die Ergebnisse mit dem Fortschreiten der Untersuchungen fortlaufend und sukzessive übernehmen können, kann die Praxis dennoch nicht den Zeitpunkt abwarten, bis die Mehrzahl der Waldgebiete kartiert ist. Eine hinlängliche und rasche Methode scheint die Kartierung je eines 1 km breiten Streifens zwischen den aufgearbeiteten Flächen der einzelnen Wuchsgebiete zu sein. So kann z. B. das Kartenblatt des Bükkgebirges durch einen kurzen, von Osten nach Westen gerichteten Streifen mit dem zu kartierenden Gebiet des Mátragebirges (ERTI) verbunden werden, durch einen langen von Süden nach Norden gerichteten Streifen mit dem Tornaer Karst, und dieser wiederum mit dem Sátorgebirge. In den mehr oder minder vom Norden nach Süden verlaufenden Streifen lässt sich das von uns ausgearbeitete Verfahren der Profil- und Expositionsdiagramme anwenden. Dies dürfte die Methode sein, mit der man die verbreitetsten oder zonalen Waldtypen (die Grenzen der Waldzonen) der dazwischenliegenden und benachbarten Gebiete am schnellsten wird feststellen können. Diese Methode lässt sich bis zu einem gewissen Grade mit der in Nordeuropa angewandten Linientaxierung vergleichen.

LITERATUR

1. B a c s ó, N. und Z ó l y o m i, B. 1934 : Mikroklima és növényzet a Bükkfennsíkon. (Mikroklima und Vegetation auf der Hochebene des Bükkgebirges. Ungar. m. deutsch. Zusammenfass.) Az Időjárás. S. 177—193 und 194—196. .— Siehe : Bioklimatische Beiblätter, 1935 S. 74—78.

2. E h w a l d, E. 1950 : Über das Zusammenwirken von Standortskunde und Pflanzensoziologie bei der forstlichen Standortskartierung. Allgemeine Forstzeitschrift 5, S. 416—418.

3. E h w a l d, E. 1952 : Die Entwicklung der forstlichen Standortskartierung in Thüringen. Schweiz. Z. Forstw. 103.

4. E h w a l d, E. 1953 : Aufgaben und Methoden der forstlichen Standortskunde. Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Sitzungsberichte 2, S. 1—20.

5. F e k e t e, Z. 1945 : Fatermési és faállományszerkezeti vizsgálatok a hazai tölgyesekben. (Untersuchungen über Ertrag und Struktur der ungarischen Eichenwälder. Ungar. m. deutsch. Zusammenfass.) Sopron.

6. J a k u c s, P. 1954 : Mikroklímamérések a Tornai Karszton, tekintettel a fatömegprodukcióra és a karsztfásításra. (Relevées microclimatologiques en rapport avec la production de bois et le reboisement des surfaces dénudées [carstiques]. Ungar. m. franz. und russ. Zusammenfass.) Ann. Histc-Nat. Mus. Nat. Hung. 5, S. 149—173.

7. K u b i e n a, W. 1948 : Entwicklungslehre des Bodens, Wien.

8. L á n g, S. 1953 : Természeti földrajzi tanulmányok az északmagyarországi középhegységben. (Physisch-geographische Forschungen im nordungarischen Mittelgebirge. Ungar. m. deutsch. und. russ. Zusammenfass.) Földrajzi Közlemények 1 (77), S. 21—64.

9. M a g y a r, P. 1933 : Erdőtípusvizsgálatok a Börzsönyi- és a Bükk-hegységben. (Waldtypenstudien im Börzsöny- und Bükkgebirge. Ungar. m. deutsch. Zusammenfass.) Erdészeti Kísérletek 35, S. 396—450.

10. M a g y a r, P. 1953 : Újabb vizsgálatok a természetes újulat és az aljnövényzet viszonyáról. (Neuere Untersuchungen über das Verhältnis der natürlichen Verjüngung zur Bodenvegetation. Ungar. m. deutsch. Zusammenfass.) Erdészeti Kísérletek 35, S. 451—486.

11. M a j e r, A. 1952 : Az aljnövényzet szerepe bükköseink felújításában. (Die Rolle des Unterwuchses in der Verjüngung unserer Buchenwälder. Nur ungar.) Erdészeti Tudományos Kiskönyvtár Nr. 1. Budapest.

12. P a l l m a n n, H. — R i c h a r d, F. — B a c h, R. 1948 : Über die Zusammenarbeit von Bodenkunde und Pflanzensoziologie, 10[eme] Congr. Zürich 1948. Intern. Verb. forstl. Versuchsanstalten.

13. P o g r e b n j a k, P. S. 1930 : Über die Methodik von Standortsuntersuchungen in Verbindung mit den Waldtypen. Verh. Int. Congr. Forstl. Versuchsanstalten Stockholm 1929. Stockholm.

14. R u b n e r, K. 1953 : Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. Berlin.

15. S c a m o n i, A. 1950 : Kriterien bei der Standortskartierung im Bereich des Diluviums von Mecklenburg, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Allgemeine Forstzeitschrift 5, S. 435—438.

16. S c h l e n k e r, G. 1950 : Forstliche Standortskartierung in Württemberg. Allgemeine Forstzeitschrift 5, S. 418—422.

17. S c h i s c h k o w, I. I. 1953: Erdőművelēstan. (Waldbaulehre. Nur ungar.) Manuskript. Erdőmérnöki Főiskola Tanulmányi Osztálya, Sopron.

18. S o ó, R. 1934 : Magyarország erdőtípusai. (Die Waldtypen Ungarns. Ungar. m. deutsch. Zusammenfass.) Erdészeti Kísérletek 36, S. 86—138.

19. S o ó, R. — Z ó l y o m i, B. 1951 : A növényföldrajzi térképezési tanfolyam jegyzete. (Kollegheft des pflanzengeographischen Kartierungskurses. Nur ungar.) Herausg. von Orsz. Term. Tud. Múz. Vácrátóti Botanikai Kutatóint. és Növénytár.

20. С у к а ч е в, В. Н. 1951 : Труды совещания по лесной типологии. Академия Наук СССР, Москва.

21. W o h l f a h r t, E. 1953 : Waldkunde, Berlin.

22. Z ó l y o m i, B. 1936 : Übersicht der Felsenvegetation in der pannonischen Florenprovinz und dem nordwestlich angrenzenden Gebiete. Ann. Mus. Nat. Hung. 30, S. 136—174.

23. Z ó l y o m i, B. 1946 : Tervezet az Alföld növényföldrajzi kutatásához. (Plan zu pflanzengeographischer Forschung des Alföld. Nur ungar.) Alföldi Tud. Int. Évkönyve 1944/45. 1, S. 415—420. 1. Kartenbeilage : Die natürlichen Landschaften des Alföld.

24. З о й о м и, Б. 1950: Фитоценозы и лесомелиорации обнаженных гор Буды. (Les phytocenoses des montagnes de Buda et le reboisement des endroits dénudes. Russ. m. franz. Zusammenfass.) Acta Biologica Hung. 1, Nr. 1—4, S. 367—430.

25. Zólyomi, B. 1952, 1953: Die Entwicklungsgeschichte der Vegetations Ungarns seit dem letzten Interglazial. Acta Biologica Hung. 4, Nr. 3–4, S. 367–430. (in ung. Sprache: 1952).

26. Zlatnik, A. 1953: Metodika komplexniho typologického vyzkumu lesa a mapováni pro plánováni lesnické a krajinné. Preslia 25, S. 383–384.

Nachtrag

27. Babos, I. 1954: Magyarország táji erdőművelésének alapjai. (Die Grundlagen des wuchsgebietbedingten Waldbaues in Ungarn. Nur ungar.) Budapest, S. 69–71 und 87–89.

28. Zólyomi, B. 1954: Phytocénologie et la sylviculture en Hongrie. Acta Botanica Hung. 1, Nr. 1–2, S. 214–222.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ГОР БЮКК В ОБЛАСТИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Б. Зойоми, П. Якуч, З. Барат, А. Хорански

Az Erdő» (Лес), том III, № 3, апрель 1954 г., стр. 78—82, № 4, май 1954 г., стр. 97—105 (I), № 5 май 1954 г., стр. 160—171 (II), 3 фотоснимка, 7 рисунков (на 3 приложенных таблицах).

РЕЗЮМЕ

В рамках плановых ботанических работ Академии Наук Венгрии с 1951 года по всей стране проводятся фитогеографические съемки в области сельского хозяйства и лесного хозяйства. Настоящая статья дает первый отчет о достигнутых в области лесного хозяйства результатах в одном из выделенных участков Средневенгерских гор, в горах Бюкк. Статья представляет собой прикладную фитоценологическую работу, проведенную на основе использования и развития принципов лесной типологии по В. Н. Сукачеву.

После краткого описания предначертаний, принципов, методики и ландшафта, авторы дают обзор и подробную характеристику типов лесов картографированной территории. В характеристике отдельных типов лесов в одинаковой степени играют роль древостой, поросль (весь фитоценоз), основная порода, почва, экспозиция, микроклимат (месторождение), степень добротности (лесохозяйственная точка зрения) и взаимодействия между этими факторами. Авторы различают внутри групп буковых, грабово-дубовых, растущих на камнях, кальциефобных и ксерофильно-субксерофильных дубовых насаждений всего 28 типов лесов или же подтипов, и указывают также на производные типы. При помощи методики построения диаграммов экспозиции, они определили для образовавшихся на различных высотах гор Бюкк лесных зон зональные и азональные типы лесов. Подобным же образом установлены также закономерности горизонтального распределения лесных типов. Используя принципы схемы для классификации месторождения по Погребняку и схемы для классификации типов лесов по Сукачеву, авторы разработали схему новой системы для классификации, применяемую в условиях средних гор. Многоразмерная и комплексная схема ясно и недвусмысленно группирует лесные типы, отклоняющиеся с точки зрения лесохозяйства. В качестве свободных основных единиц данной схемой сохраняется основная единица фитоценологии: ассоциация. Далее приведены направления прогрессивной и регрессивной эволюций (смена древесных пород, упадок насаждения) и места, подвергнутые опасности почвенной эрозии. Особая глава посвящена на основе лесотипологии конкретным предложениям по планировке лесов и лесоводству, по изготовлению производственных карт, отбору древесных пород, предохранению упадка насаждений и почвеной эрозии, повышению массовой заготовки древесины и, наконец, по насаждению краснолесья. В заключение статьи отмечаются цели и дальнейшие задачи проводимых в настоящее время комплексных частичных работ (взаимные исследовательские работы ботаников, лесоводов, микроклиматологов, биологов почвы, почвоведов и зооценологов).

Les Acta Botanica paraissent en russe, français, anglais et allemand et publient des travaux du domaine des sciences botaniques.

Les Acta Botanica sont publiés sous forme de fascicules qui seront réunis en un volume.

On est prié d'envoyer les manuscrits destinés à la rédaction et écrits à la machine à l'adresse suivante:

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

Toute correspondance doit être envoyée à cette même adresse.

Le prix de l'abonnement est de 110 forints par volume.

On peut s'abonner à l'Entreprise du Commerce Extérieur de Livres et Journaux »Kultúra« (Budapest VI., Sztálin út 21. Compte-courant No. 43-790-057-181) ou à l'étranger chez tous les représentants ou dépositaires.

The Acta Botanica publish papers on botanical subjects, in Russian, French, English and German.

The Acta Botanica appear in parts of varying size, making up one volume.

Manuscripts should by typed and addressed to

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

Correspondence with the editors and publishers should be sent to the same address.

The rate of subscription to the Acta Botanica is 110 forint a volume. Orders may be placed with »Kultúra« Foreign Trade Company for Books and Newspapers (Budapest VI., Sztálin út 21. Account No. 43-790-057-181) or with representatives abroad.

Die Acta Botanica veröffentlichen Abhandlungen aus dem Bereiche der botanischen Wissenschaft in russischer, französischer, englischer und deutscher Sprache.

Die Acta Botanica erscheinen in Heften wechselnden Umfanges. Mehrere Hefte bilden einen Band.

Die zur Veröffentlichung bestimmten Manuskripte sind, mit Maschine geschrieben, an die folgende Adresse zu senden:

Acta Botanica, Budapest 62, Postafiók 440.

An die gleiche Anschrift ist auch jede für die Schriftleitung und den Verlag bestimmte Korrespondenz zu richten.

Abonnementspreis pro Band 110 Forint. Bestellbar bei dem Buch- und Zeitungs-Außenhandels-Unternehmen »Kultúra« (Budapest VI., Sztálin út 21. Bankkonto Nr.: 43-790-057-181) oder bei seinen Auslandsvertretungen und Kommissionären.

41,— Ft

INDEX